АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVII
ВЫП. 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1958

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1958

ТОМ XXXVII ОКТЯБРЬ ВЫПУСК 10

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции
Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,
Издательство Академии наук СССР,
Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

ЖИВОТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАСКАЛЬНЫХ ПОЧВ И ЕГО РОЛЬ В ПОЧВООБРАЗОВАНИИ

И. В. СТЕБАЕВ

Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

ВВЕДЕНИЕ

Для понимания происхождения и эволюции почвенного покрова большое значение имеет изучение слабо развитых фрагментарных почв.

Исследования Б. Б. Полынова (1945, 1952) показали, что наскальные пленочные почвы обязаны своим происхождением активной деятельности лишайников и мхов. Однако участие животных в первичном почвообразовательном процессе им не было учтено, так как такие почвы в почвенно-зоологическом отношении были почти не изучены. В отечественной литературе лишь недавно появились работы А. И. Зражевского (1956, 1957), в которых автор подробно останавливается на роли дождевых червей в почвообразовании. Зарубежные авторы также обращали внимание в основном на отдельные группы животных, обитающих в колониях водорослей на обнаженных скалах (Falger, 1922—1923) и в почвах под травянистыми растениями и скоплениями древесного опада (Kühnelt, 1950; Riha, 1951; Schaller, 1950). Ближе к освещаемому вопросу исследование Кубиэна (W. Kubiena, 1943), показавшего, что под подушками лишайников и мхов в так называемых «проторендзинах» на известняках обнаруживаются подчас многочисленные экскременты определенных групп животных. Однако данные о составе животного населения этих «проторендзин», сведения об обилии экскрементов и их связи со структурными отдельностями почвы в этой работе отсутствуют.

Слабая изученность животного населения примитивных почв тем более досадна, что в отечественной литературе трудами Б. Б. Полынова (1945, 1952), В. Р. Вильямса (1947) и др. довольно полно разработано учение о первичном почвообразовательном процессе. Восполнение этого пробела может помочь вскрыть некоторые экологические особенности почвообитающих животных, охарактеризовать первые звенья ряда развития группировок почвообитающих животных в ходе сукцессионного развития почвенно-растительного покрова и, наконец, выяснить роль животных в процессе становления главного свойства почвы — плодородия, столь тесно связанного с ее структурностью. Именно на эти вопросы и обращено главным образом внимание в данной статье [1].

МЕТОДИКА

Характер пленочных почв подо мхом, равно как и состав их животного населения, далеко не одинаковы в разных точках даже в пределах одной и той же каменной глыбы. Поэтому на каждом участке учет почвообитающих животных начинался с предварительного общего сбора животных в разных местах, на разных каменных глыбах и выступах скал. Одновременно выяснялись основные разности условий и группировок животных, а также намечались места взятия количественных проб и почвенных образцов. В каждой из предварительно намеченных разностей закладывались пробные

[1] Изучение почвенных образцов проводилось в Почвенном институте и в Институте географии АН СССР, с помощью С. И. Пономаревой, Е. А. Яриловой и Р. В. Федоровой; определением растений мы обязаны В. А. Покровской, С. И. Глуздакову и М. П. Томину; ряд ценных советов автор получил от М. А. Глазовской. Всем перечисленым лицам, так же как и коллективу Гидрометеостанции Ачишхо, приношу большую благодарность за помощь и содействие в работе.

площадки (от 2—3 до 25—30 *дм*²). Чем больше была распространена данная разность пленочной почвы, тем большая часть площадок от их общего числа закладывалась на занятых этой разностью участках. В зависимости от размеров и пестроты условий, а также от состава населения участка, закладывали от пяти до 15 пробных площадок. Суммарная площадь всех проб во всех случаях составляла не менее 0,5 *м*².

Разборка почвенных проб проводилась автором на куске фанеры под лупой (× 2,5) при минимум двукратной разборке почвы. Животные выбирались с помощью пинцета и эксгаустера.

При камеральной обработке определялся процент каждой группы собранных на данном участке животных от их общего числа в пробах и в предварительном сборе. Клещи и Apterygota собирались эксгаустером только на площадках. Средняя плотность заселения почвы отдельными группами дана в пересчете на 1 *м*².

Отбор почвенных образцов производился также во многих точках и в тех же разностях. Почву мягкой кистью собирали в коробки и подсушивали в помещении до воздушно-сухого состояния. Собранные образцы просеивали на ситах с диаметром ячей 7, 5, 3, 1, 0,5, 0,25, 0,15 *мм*. В средней пробе каждой фракции после разборки под бинокуляром определялось процентное весовое содержание гумифицированного мелкозема, свободных растительных остатков и минеральных зерен.

Было выяснено, что для определения доли содержания экскрементов в мелкоземе достаточен просмотр под бинокуляром 200 его частиц из средней пробы каждой фракции. В крупных агрегатах процентное содержание экскрементов определялось по пятибалльной шкале (до 25% — 1, 25% — 2, 50% — 3, 75% — 4, 100% — 5). При подсчете экскрементов к ним причислялись целые, а из обломков только те, которые сохранили ясные следы своего происхождения. Это могло вести только к занижению, но никак не к завышению получаемых процентных данных. Принадлежность экскрементов к той или иной группе животных определялась на месте в свежем состоянии. Состав экскрементов изучался в препаратах-мазках. Растительные остатки в них определены Р. В. Федоровой, а минеральная часть — Е. А. Яриловой.

Перед испытанием мелкозема на водопрочность из него под бинокуляром выбирали свободные минеральные и растительные частицы. Испытание водопрочности проводилось по-фракционно на дождевальном аппарате под руководством С. И. Пономаревой (Пономарева, 1957). Фракции мельче 0,25 *мм* (как легко выносимые водой) и фракции крупнее 3 *мм* (по причине малой величины навесок) не испытывались. Испытанные фракции составляют везде более 60% от веса образцов.

Общее процентное содержание экскрементов и водопрочных агрегатов подсчитывалось с учетом доли участия отдельных фракций.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТ НАБЛЮДЕНИЙ И УСЛОВИЙ ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ В ПЛЕНОЧНЫХ ПОЧВАХ

Сбор материала проводился в июле 1956 г. на черноморском побережье Кавказа, южнее г. Сочи и на юго-восточных склонах хребтов Ачишхо и Аибга в районе пос. Красная Поляна. Данный район благоприятен для наблюдения над слаборазвитыми почвами, так как во всех вертикальных поясах он изобилует обнажениями коренных горных пород. Обследованные участки в указанных точках образуют вертикально-поясной профиль от приморских лесов колхидского типа до верхней границы субальпийского пояса. На побережье на высоте около 40 *м* над ур. м. был обследован участок густого приморского леса колхидского типа, состоящий из граба (Carpinus sp.), ольхи (Alnus barbata C. A. M.) и дубов, оплетенных лианами, на желтых подзолистых почвах (Антипов-Каратаев и Прасолов, 1936). На склонах хребта Ачишхо обследованные участки находились на высоте 650 *м* в поясе густых каштановых лесов с примесью бука (на склонах северо-восточной экспозиции) и разреженных низкобонитетных дубовых лесов (на склонах южной экспозиции). Следующая точка располагалась в поясе чистых высокоствольных мертвопокровных буковых лесов на высоте 1100 *м*. На хребте Аибга участок располагался в чистом пихтовом лесу с очень редким травостоем на высоте 1500 *м*. Во всех названных пунктах почвы бурые лесные (Ромашевич, 1956). Наконец, на горе Ачишхо (высота 1850 *м*) был обследован субальпийский пояс (с растительностью, переходной к альпийской) с горно-луговыми почвами. Полнота всех лесных насаждений (кроме дубовых) высокая (0,7—0,9). В субальпийском поясе для большей сравнимости с лесными участками взят участок на затененной скале северной экспозиции.

Падение температур с высотой по обследованному профилю и количество осадков приведено в табл. 1. В субальпийском поясе (Ачишхо), в отличие от пояса каштановых и дубовых лесов (Красная Поляна), минимальные температуры ниже 0° не наблюдаются только в июне-июле, но и тогда минимум бывает порядка 2—3° (по данным за 1951—1956 гг.). Относительная влажность воздуха в наиболее сухой период (июнь-август) в субальпийском поясе на 4—6% выше, чем в поясе каштановых лесов, и часто даже в середине дня выпадают обильные росы. Таким образом, с высотой возможность высыхания пленочных почв уменьшается, но температурные условия для почвообитающих организмов ухудшаются.

Пленочные почвы изучались под моховыми коврами на скалах (дубовые и пихто-

вые леса, субальпийский пояс) или на крупных каменных глыбах. Во всех случаях выбирались такие места, которые не могут заливаться натечными водами. Скалы и глыбы почти везде состоят из плотных горных пород: трахиты в каштановых лесах

Таблица 1

Климатические показатели района исследования

Гидрометеостанции и их высота над ур. м.	Среднемесячные многолетние температуры воздуха							Продолжительность безморозного периода в днях	Сумма осадков за май—август (многолетние данные) в *мм*
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Сочи, 40 *м*	11,9	16,5	20,1	22,8	23,1	20,2	12,5	264	273
Красная Поляна, 576 *м*	9,3	14,6	17,2	19,7	19,6	15,9	7,3	206	481
Ачишхо, 1855 *м*	0,9	7,3	9,7	12,3	13,1	10,1	0,8	139	335

и в субальпийском поясе, твердые глинистые, слегка карбонатные сланцы в дубовых и пихтовых лесах, гнейсы в поясе буковых лесов. В приморской полосе сбор материала проводился на рыхлых третичных орказовых песчаниках.

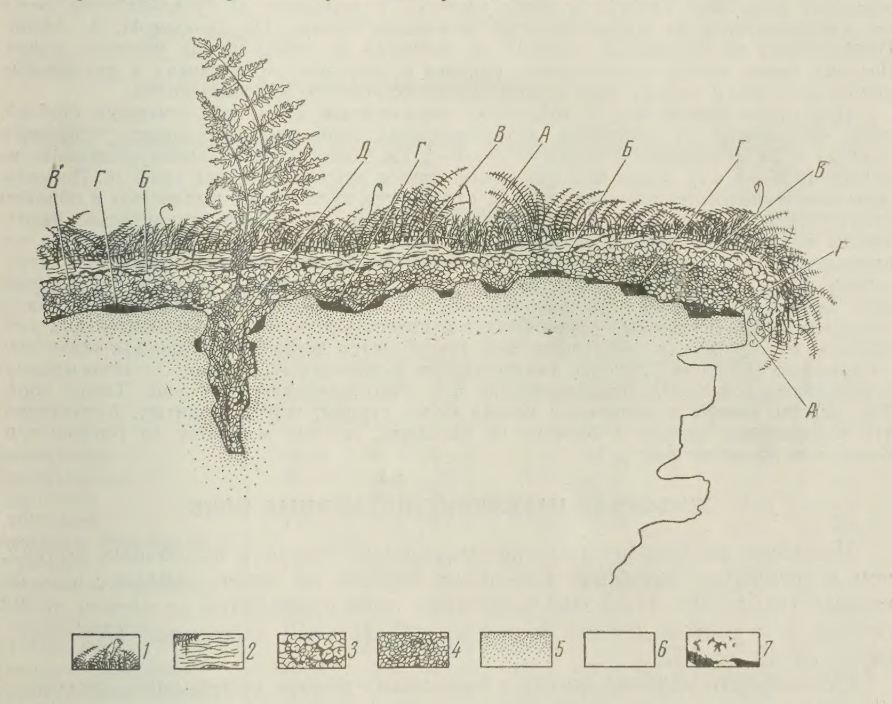


Рис. 1. Схема строения наскальной подмоховой пленочной почвы и распределения в ней животных

А — обитатели открытых полостей, *Б* — обитатели торфяного войлока, *В* — обитатели мелких закрытых полостей основной массы пленочной почвы, *Г* — обитатели крупных закрытых полостей зоны контакта, пленочной почвы и горной породы, *Д* — обитатели скоплений мелкозема и корней сосудистых растений; *1* — моховой ковер, *2* — торфяной войлок, *3* — верхний горизонт пленочной почвы, *4* — средний горизонт пленочной почвы, *5* — нижний горизонт пленочной почвы (соответствует горизонту *В*), *6* — слабо выветренная горная порода (соответствует горизонту *С*), *7* — естественные полости

На всех лесных участках мох сплошным покровом одевает скалы и отдельные глыбы. Видовой состав мохового ковра всюду одинаков. Преобладает Hypnum Schreberi Mitt., среди которого изредка встречаются облачные скопления Dicranum undulatum Ehrh., его роль в приморских лесах больше (до 30% проективного покрытия). Во мху утопают отдельные угнетенные слоевища Peltigera polydactyla Hoffm. и Nephorma parile Ach. На свободных от мха местах изредка встречаются подушечки Parmelia caperata Nyl. На моховом ковре произрастают отдельные экземпляры папоротников

(Asplenium trichomanes L. и Polypodium sp.— в каштановых и буковых лесах и Phyllitis scolopendrium Nerw.— в приморских лесах). Реже встречаются двудольные (Viola sp.— в каштановых лесах, Geranium Robertianum L. и Polygonatum officinale All.— в буковых, Solidago virga aurea — в приморских). В субальпийском поясе попадаются лишь изолированные подушечки Polytrichum strictum L., пронизанные корнями и стеблями густых кустиков Vaccinium vitis-idaea L., Sedum stoloniferum S. G. Geml. Чистые лишайниковые коврики, образованные Parmelia sp., наблюдались только в субальпийском поясе.

Б. Б. Полынов (1945), С. А. Захаров и А. К. Серебряков (1949), М. А. Бобрицкая (1950) полагают, что вслед за бактериями и водорослями на скалах поселяются лишайники, образующие первичную почвенную пленку и подготовляющие среду для мхов. По мнению этих авторов, почвенно-растительный покров моховой стадии по химизму и физическим свойствам резко отличен от такового лишайниковой стадии. В исследованном нами районе даже там, где мхи угнетены, в углублениях скальной поверхности постоянно можно наблюдать их тонкие коврики, под которыми не обнаруживается остатков лишайников. Названные авторы, а также Е. И. Парфенова (1950), отмечают, что мхи сменяют лишайники вначале только по углублениям, где скопляется вода. В нечасто встречающихся лишайнико-моховых ковриках слоевища лишайника малочисленны и угнетены. Исходя из сказанного, можно полагать, что в исследованном районе мхи часто как бы «опережают» лишайники, а в более влажных местах, например под густым пологом леса, лишайниковая стадия обрастания обнажений вообще выпадает. Папоротники и семенные растения селятся только на хорошо сформированных почвенных пленках и часто тяготеют к трещинам. В субальпийском поясе это наблюдается и на менее развитых пленочных почвах. По данным И. А. Ассинг (1949), почва из трещин по химизму не отличима от почвы из-под мохового ковра. Поэтому почвы из-под растительного покрова с участием папоротников и двудольных можно относить к одному типу с почвами из-под чистого мохового ковра.

Под слоем живого мха и войлочным торфянистым слоем его отмерших стеблей, легко отделяемых от субстрата, обнаруживается слой почвы. Мощность торфяного слоя до 3 *см*, а пленочной почвы — до 4—5 *см*. Почва состоит преимущественно из мелких (0,25—3 *мм*), почти не скрепленных друг с другом агрегатов (рис. 1). По условиям жизни животных пленочные почвы отличаются от развитых рыхлостью и обилием естественных скважин. Во время дождей и влажной погоды они моментально заполняются водой, скопляющейся лужицами на поверхности скального субстрата [как известно, мхи конденсируют влагу до 60% собственного веса (Ассинг, 1949)]. С наступлением сухой погоды, благодаря быстрому нагреванию камня и высокой испаряющей силе гипновых мхов [в пять раз большей, чем со свободной водной поверхности (Сукачев, 1926)], пленочные почвы быстро и полностью высыхают. Отрицательное действие этой особенности пленочных почв усугубляется невозможностью для животных мигрировать в более глубокие горизонты, за исключением трещин, с относительно стабильными условиями, что характерно для обитателей развитых почв. Таким образом, условия жизни в пленочных почвах более суровы, чем в развитых. Характерно, что в пленочных почвах, в отличие от развитых, условия меняются по горизонтали более, чем по вертикали.

ЖИВОТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ПЛЕНОЧНЫХ ПОЧВ

Несмотря на бóльшую суровость условий жизни в пленочных почвах, чем в развитых, животное население первых не менее обильно, чем во вторых (табл. 2) [2]. На 1 *дм*^{3} пленочных почв приходится от девяти до 33 особей, а с учетом клещей и первичнобескрылых насекомых (Apterygota) — от 42 до 137.

Особенности условий жизни в пленочных почвах определяют своеобразие набора господствующих систематических групп и жизненных форм обитающих здесь животных.

В составе животного населения подмоховых пленочных почв по своему абсолютному и относительному обилию особенно выделяются: энхитреиды (Enchytraeidae), мокрицы (Oniscoidea), панцирные клещи (Oribatei), кивсяки (Julidae), костянки (Lithobiidae), ногохвостки (Collembola), а из крылатых насекомых—личинки двукрылых (Diptera) (табл. 3).

В пленочных почвах, по сравнению с развитыми, гораздо меньше спо-

---

[2] Понятие «животное население» употребляется в том же смысле, как его употреблял В. А. Догель, и означает всю совокупность животных в данном месте с учетом их обилия. Сопоставление данных о животном населении пленочных и развитых почв несколько затруднено тем, что ручная разборка пленочных почв производилась тщательнее.

Таблица 2

Животное население подмоховой пленочной почвы, подстилки и развитой бурой лесной почвы в поясе буковых лесов (число особей на 1 м²)

Группы животных*	Подмоховая пленочная почва (мощность 2,5—3 *см*)	Подстилка на развитой почве	Развитая бурая лесная почва		
			слой 0—10 *см*	слой 10—20 *см*	всего
Lumbricidae	15,5	2,9	10,8	14,8	25,6
Enchytraeidae	30,7	2,9	11,7	5,9	17,6
Gastropoda	11,8	—	—	—	—
Oniscoidea	11,8	1,0	—	—	—
Araneina и Opiliones	13,6	9,6	—	—	—
Julidae	25,2	18,3	1,7	—	1,7
Geophilomorpha	18,3	5,8	39,2	40,3	79,5
Lithobiidae	80,9	13,5	13,1	1,3	14,4
Heteroptera	2,3	1,9	—	—	—
Coleoptera (imagines)	16,6	9,6	5,1	—	5,1
» (larvae)	36,8	5,8	21,9	35,1	57,0
Lepidoptera (larvae)	1,9	1,9	—	—	—
Diptera (larvae)	66,2	1,0	1,7	3,9	5,6
Всего животных	331,6	74,2	115,2	101,3	216,5

* Acarina и Insecta Apterygota не учтены.

Таблица 3

Состав животного населения исследованных пленочных почв (число особей на 1 м²)

Группы животных	Экспозиция склона							
	северная и северо-западная						южная	
	Характер обрастания							
	мхи					лишайники	мхи	
	Высота над ур. м. в *м* и тип окружающей растительности							
	40, приморский лес колхидского типа	650, каштановый лес	1100, буковый лес	1500, пихтовый лес	1850, субальпийско-альпийская растительность		650, дубовый редкостойный лес	1850, субальпийско-альпийская растительность
Lumbricidae	16,6	9,0	15,5	2,8	39,4	—	—	—
Enchytraeidae	35,3	5,6	30,7	47,6	90,8	—	—	—
Gastropoda	—	6,7	11,8	46,1	22,4	—	3,2	—
Oniscoidea	17,5	8,0	11,8	30,5	7,8	—	—	74,1
Acarina и Pseudoscorpionida	12,1	22,4	96,1	522,0	583,8	62,0	12,2	—
Araneina и Opiliones	8,7	6,7	13,6	19,4	85,1	—	19,2	—
Julidae	30,6	61,7	25,2	102,8	3,8	—	3,2	10,6
Geophilomorpha	10,9	15,6	18,3	2,7	4,0	—	—	—
Lithobiidae	37,1	11,2	80,9	273,2	214,0	—	9,6	52,9
Insecta—Apterygota	10,9	2,3	115,7	40,5	197,4	62,0	19,4	105,8
Insecta—Hemimetabola	2,2	—	2,3	—	19,3	—	6,4	—
Coleoptera (imagines)	6,6	19,9	16,6	21,4	23,4	—	9,6	4,6
» (larvae)	13,1	11,5	36,8	54,6	54,2	—	9,6	12,5
Raphidioptera (larvae)	—	—	—	—	10,4	—	—	4,6
Lepidoptera (larvae)	6,6	5,9	1,9	—	4,0	—	—	—
Diptera (larvae)	137,7	3,6	66,2	64,2	53,7	44,0	6,4	—
Всего животных	354,9	190,1	543,4	1227,8	1413,5	168,0	98,8	265,1

собных уходить на большую глубину дождевых червей (Lumbricidae), тысяченожек (Geophilomorpha) и крупных роющих личинок жуков (Elateridae, Scarabaeidae и пр.) (табл. 2). Зато здесь гораздо больше, чем в развитых почвах, пользующихся только естественной скважностью, быстробегающих и могущих выходить на поверхность, т. е. способных к дальним горизонтальным миграциям, мокриц, кивсяков, костянок и др. Эти животные концентрируются главным образом в крупных закры-

тых полостях в зоне контакта почвы и плотной горной породы. Население здесь вообще наиболее обильно (рис. 1).

Панцирные клещи и некоторые энхитреиды, т. е. животные мелкие, малоподвижные, но могущие довольствоваться миниатюрными скоплениями влаги или способные переживать засуху в неактивном состоянии, а также ногохвостки, заселяют всю массу пленочной почвы. Но и здесь они связаны с мелкими естественными скважинами. В нижней части торфяного войлока встречаются лишь личинки Bibionidae (из Diptera), строящие паутинные трубочки пауки (из Dysderidae), мелкие гусеницы и изредка — личинки долгоножек (Tipulidae). В открытых полостях (в углублениях мха и под отставшими его кусочками) встречаются только крупные пауки и сенокосцы (Opiliones). Во влажных местах сюда проникают из закрытых полостей и мокрицы. Что касается личинок насекомых с полным превращением, то они концентрируются только в местах наибольшего развития пленочной почвы, например на поверхностях отлома скал, где население вообще наиболее обильно, а такие роющие формы, как чернотелки (Tenebrionidae), проволочники (Elateridae), а также уховертки (Forficulidae), дождевые черви и другие типичные обитатели развитых почв, встречаются только по трещинам со скоплением мелкозема и корней сосудистых растений (рис. 1).

Напротив, крайне слабо развитые подлишайниковые почвенные пленки, мощность которых составляет 1—2 *мм*, заселяются только обильными здесь клещами и ногохвостками (табл. 3), хотя в условиях хорошего увлажнения в субальпийском поясе здесь встречаются и крупные личинки долгоножек. Таким образом, по мере роста пленочной почвы и усложнения покрывающей ее растительности население ее приближается к населению развитой почвы.

Наконец, отметим, что большинство обитающих в пленочных почвах животных является детритофагами (Зражевский, 1956; Kühnelt, 1950; Schaller, 1950). Наиболее же обильные среди прочих панцирные клещи способны питаться также мхами и лишайниками.

По общему обилию животных и характеру преобладающих жизненных форм пленочные почвы ближе всего стоят к самому верхнему (0—10 *см*) слою развитых почв и отчасти подстилки, что естественно объясняется сходством условий жизни в них.

В качестве примера приведем данные для пояса буковых лесов (табл. 2). Население верхнего слоя развитых почв сближает с населением пленочных обилие энхитреид и многоножек, а с населением лесной подстилки — большое количество мокриц и пауков. Сходство населения пленочных почв и верхнего слоя развитых подчеркивается отмеченной выше малой численностью животных, способных обитать в глубоких горизонтах почвы. Таким образом, в ходе становления группировки почвообитающих животных по мере развития почвы от пленочной к полнопрофильной в первую очередь возникает комплекс форм, связанных с верхним (A_0 и A_1) горизонтом почв, в составе которого лишь впоследствии начинают появляться животные, встречающиеся и в более глубоких горизонтах. Кубиэна (W. Kubiena, 1943) отмечает, что появление дождевых червей знаменует окончание первой стадии формирования рендзин. Между тем, как показал М. С. Гиляров (1951), именно комплекс животных, связанных с верхним генетическим горизонтом, главным образом и определяет основные диагностические и хозяйственно важные признаки почв. Возможно, что эта часть почвенных зооценозов вообще наиболее древняя. В этой связи обращает на себя внимание преобладание в населении пленочных почв представителей более примитивных групп наземных беспозвоночных. Такое предположение тем более вероятно, что условия жизни в первичных почвах в древние геологические эпохи, вероятно, были ближе к таковым в современных слаборазвитых, чем в развитых почвах, что и могло определить раннее формирование тех экологических

типов, которые, как это уже было отмечено, преобладают и в ныне существующих пленочных почвах. Так, например, М. С. Гиляровым (1949) показано, что бегающие формы личинок насекомых более примитивны, чем роющие.

Состав животного населения пленочных почв изменяется в зависимости от характера растительного покрова, горной породы, высоты местности и экспозиции.

Влияние характера горной породы отчетливо сказывается при сравнении населения на плотных породах и песчаниках. В приморских лесах, несмотря на длительность теплового периода и относительно высокую влажность, животное население подмоховых почвенных пленок на песчаниках беднее, чем во многих других точках на плотных породах (табл. 3). Сходное явление наблюдалось и на северном склоне Главного Кавказского хребта у пос. Горячий ключ. Особенно низка численность многоножек, это можно объяснить тем, что ризоиды мхов легко проникают в верхний выветренный слой песчаника, вследствие чего на песчаниках очень мало пустот в зоне контакта породы и мха, являющейся местом концентрации многих животных.

В связи с изменением гидротермического режима обилие и состав животного населения подмоховых почвенных пленок закономерно меняются в вертикально-поясном разрезе. От пояса каштановых лесов до субальпийского пояса (всюду на плотных породах) общая численность животных повышается главным образом за счет увеличения количества клещей (табл. 3). Численность пауков, а в особенности обитателей основной массы пленочной почвы — энхитреид и ногохвосток, наиболее сильно возрастает при переходе в субальпийский пояс. Для пленочных почв этого пояса характерно наличие сенокосцев (Machilidae), уховерток (Forficulidae), личинок верблюдок (Rhaphidioptera) и долгоножек. Характерно, что в процентном отношении личинок других крылатых насекомых здесь больше, чем в трех нижележащих поясах.

Численность быстробегающих обитателей полостей зоны контакта пленочной почвы и горной породы,— вероятно, более термофильных мокриц, кивсяков и костянок — увеличивается с высотой только до пояса пихтовых лесов. Животное население подмоховых почвенных пленок в поясе пихтовых лесов отличается большей численностью кивсяков, занимающих здесь по обилию следующее после клещей место.

В подмоховых почвенных пленках пояса буковых лесов численность многоножек, являющихся здесь, однако, господствующей группой, ниже, чем в поясе пихтовых лесов. Высока здесь, по сравнению с другими рассматриваемыми поясами, и численность личинок двукрылых. Большую роль играют кивсяки и в подмоховых почвенных пленках нижележащих каштановых лесов и лесов приморской полосы. В последнем случае роль личинок мух вновь резко увеличивается.

Цифры табл. 3 показывают, что обилие животного населения подмоховых почвенных пленок в разных поясах с высотой местности повышается, что связано с возрастанием влажности и соответственным уменьшением опасности высыхания (табл. 1). Это подтверждается бедностью животного населения подмоховых пленочных почв на более сухих склонах южной экспозиции, по сравнению с животным населением склонов северной экспозиции того же вертикального пояса — в первую очередь выпадают группы более гигрофильных животных (табл. 3).

В этой связи делается понятным относительное обилие личинок крылатых насекомых в пленочных почвах, с одной стороны, холодного субальпийского пояса, а с другой стороны, теплой, но также влажной полосы приморских лесов. Будучи по преимуществу неспособными к дальним горизонтальным миграциям, они, вероятно, особенно чувствительны к высыханию, так как вертикальные миграции, как уже отмечалось, в пленочных почвах невозможны.

Из всего сказанного явствует, что в условиях Западного Кавказа температурный фактор, по сравнению с влажностью, имеет, по-видимому, подчиненное значение и проявляется заметнее только в субальпийском поясе. Наиболее чувствительны в этом отношении мокрицы и кивсяки, численность которых увеличивается на склоне южной экспозиции в субальпийском поясе (табл. 3). Все это показывает также, что население пленочных почв субальпийского пояса отлично от подобного рода группировок пленочных почв нижележащих лесных поясов.

РОЛЬ ЖИВОТНЫХ В ОБРАЗОВАНИИ ПЛЕНОЧНЫХ ПОЧВ

При отмеченной высокой плотности животных в пленочных почвах должны быть заметны следы их деятельности. Действительно, подсчет в средних пробах показывает, что экскременты различных животных составляют от 29,5 до 43,9% мелкозема, а в некоторых фракциях — до 60—70% (табл. 4, рис. 2).

Таблица 4

Распределение мелкозема и экскрементов по фракциям пленочных почв (в процентах)

Размеры фракций в *мм*	Высота над ур. м. в *м* и тип окружающей растительности											
	40, приморский лес колхидского типа	650, каштановый лес	1100, буковый лес	1500, пихтовый лес	1850, субальпийско-альпийская растительность		40, приморский лес колхидского типа	650, каштановый лес	1100, буковый лес	1500, пихтовый лес	1850, субальпийско-альпийская растительность	
	Характер обрастания											
	моховой ковер					лишайники	моховой ковер					лишайники
	Количество мелкозема данной фракции от его общего колич. в образце						Количество экскрементов от всего мелкозема данной фракции					
>7	—	12,1	0,3	0	3,7	—	—	21,3	15,7	—	0	—
7—5	4,0	3,5	9,2	0	8,3	—	15,0	32,7	9,1	—	1,3	—
5—3	11,9	8,3	13,8	1,1	17,7	4,3	21,9	28,3	16,0	26,8	1,8	4,0
3—1	62,9	25,0	40,6	10,6	26,8	12,3	25,7	33,7	16,7	50,7	2,8	22,5
1—0,5	15,6	15,3	8,5	17,4	4,4	24,4	60,0	55,5	36,1	70,0	6,7	30,1
0,5—0,25	3,7	29,4	20,5	22,4	20,5	14,0	17,7	68,4	44,5	63,9	9,9	21,1
0,25—0,15	1,2	13,9	4,8	30,0	11,0	0,5	12,0	34,8	15,0	32,3	7,0	14,0
<0,15	0,7	2,5	2,3	18,5	7,6	44,5	12,0	7,4	6,0	5,5	4,5	18,5

Легко различаются шесть типов экскрементов.

1. Цилиндрические экскременты кивсяков с округленными концами, на одном из которых имеется (в свежем состоянии) конический хвост из растительных остатков (рис. 3, *А*).

2. Экскременты мокриц, имеющие вид отрезков слегка сплющенного стержня с ясным продольным желобком (рис. 3, *Б*). Экскременты этих

Таблица 5

Процентное соотношение различных типов экскрементов в пленочных почвах

Экскременты		Высота над ур. м. в *м* и тип окружающей растительности					
		40, приморский лес колхидского типа	650, каштановый лес	1100, буковый лес	1500, пихтовый лес	1850, субальпийско-альпийская растительность	
		Характер обрастания					
		моховой ковер					лишайники
Целые	кивсяков	43,7	27,8	40,0	40,2	15,1	30,9
	других животных		3,7	6,1	3,1	11,3	14.9
Обломки		56,3	68,5	53,9	56,7	73,6	54,2

Рис. 2. *А* — средняя проба подмоховой пленочной почвы с обнажения коренных горных пород из пояса пихтовых лесов, *Б* — фракция 0,5—1 *мм* того же образца
эк — экскременты кивсяков, *эм* — экскременты мокриц

типов имеют размеры от 0,25 до 1 *мм*. Преобладают размеры 0,25—0,5 *мм*.

3. Мелкие экскременты ногохвосток, сходные с таковыми кивсяков, имеющие округло-яйцевидную форму. Размер 0,15—0,25 *мм* (рис. 3, *Д*). Экскременты этих трех типов имеют ровную глянцевитую поверхность и большей частью почти черную окраску.

4. Экскременты личинок долгоножек, состоящие из грубых, плохо переваренных растительных остатков. Размер 1—2 *мм* (рис. 3, *Е*).

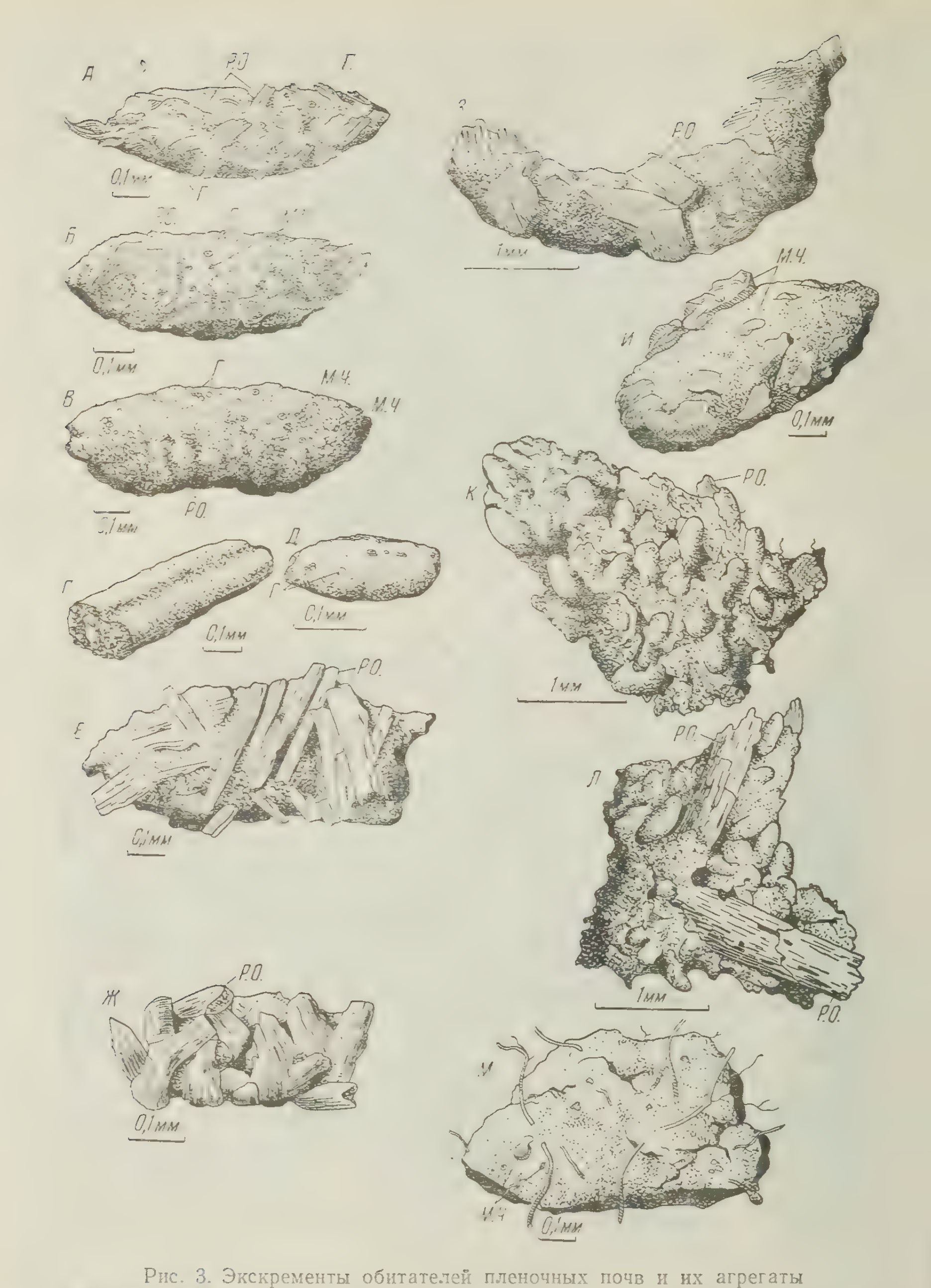


Рис. 3. Экскременты обитателей пленочных почв и их агрегаты

[illegible] последовательных стадиях гумификации, *Г* — мокриц, *Д* — ногохвосток, [illegible], *Ж* — гусениц, *З* — моллюсков, *И* — кивсяков с песчаника с прилип[illegible]ми, *К* — почвенный агрегат с большим количеством [illegible]ная почва из пояса пихтовых лесов, *Л* — то же, но [illegible]татков, [illegible] — мелкий ризогенный почвенный агрегат (фракция [illegible] пленоч[illegible] почвы субальпийского пояса; *р. о.* — растительные [illegible], *ч.* — минеральные частицы, *г* — плодовые тела дискомицетов

5. Сходные с экскрементами долгоножек, но более мелкие, экскременты гусениц. Размер 0,25—0,5 *мм* (рис. 3, *Ж*).

6. Редко встречающиеся крупные (до 4 *мм*) экскременты слизней, имеющие изогнутую колбасовидную форму и состоящие из аморфного темного вещества с вкраплением грубых растительных остатков (рис. 3, *З*).

Преобладают экскременты кивсяков (табл. 5). В них обнаруживаются аморфный гумус, растительные остатки (скелеты диатомовых, редкие в некоторых случаях остатки мхов, постоянно обильные кусочки древесины и коры, изредка — фрагменты травянистых растений, кусочки хитина и минеральные частицы). Можно думать, что редко встречающиеся в пленочной почве разлагающиеся древесные остатки составляют особо привлекательный для кивсяков (а также для ногохвосток и мокриц) корм, который они специально отыскивают и тем самым особенно убыстряют разложение этой части опада. Степень разложения растительных остатков в экскрементах кивсяков порядка 90—95%. Минеральная часть экскрементов состоит из тех же минералов, что и порода, на которой они собраны (кварц, полевой шпат, авгит, слюда, эпидот и др.), а также из фитолитариев. Крупные минеральные зерна часто вдавлены в поверхность экскрементов, но не встречаются в их внутренней части (рис. 3, *И*) и, вероятно, прилипают к ним уже после их извержения из тела. Общее содержание минеральной части экскрементов велико (потеря от прокаливания не более 75%).

На срезах видно, что экскременты, снаружи несколько уплотненные, внутри изобилуют пустотами, столь необходимыми для поселения микроорганизмов (Kubiena, 1932). Экскременты, как правило, значительно темнее, чем другие частички мелкозема.

Это показывает, что беспозвоночные, обитающие в пленочных почвах, ускоряют гумификацию растительных остатков и, спрессовывая их с минеральными частицами, образуют микроагрегаты почвы. Как известно, зернистая структура почв во многих случаях обусловлена деятельностью животных (Гиляров, 1951). Зоогенная грануляция органического вещества предотвращает его вымывание (Гордиенко, 1957), которое в пленочных почвах должно было бы вести к особенно большим потерям.

Разрушение и агрегирование экскрементов (по преимуществу кивсяков) происходит следующим образом. После выбрасывания экскрементов из тела животных в них постепенно увеличивается количество аморфного гумусного вещества, в котором становятся все менее заметны растительные остатки, поверхность деформируется (рис. 3, *А—В*). Такие экскременты все гуще покрываются плодовыми телами дискомицетов. На долю обломков экскрементов приходится более половины от их общего числа (очевидные обломки экскрементов прослеживаются вплоть до фракции < 0,15 *мм*) (табл. 5). Обломки особенно густо заселены грибами; возможно, что дискомицеты являются главным агентом их разрушения.

Фракции, содержащие не агрегированные экскременты и их обломки, преобладают над всеми другими фракциями мелкозема подмоховых пленочных почв (табл. 4).

Бо́льшая часть экскрементов во всех образцах приходится на фракции, состоящие из агрегатов, превышающих размеры экскрементов (> 1 *мм*; табл. 4). Это свидетельствует о том, что большинство экскрементов включается в состав сложных почвенных агрегатов. Во фракциях 0,15—0,5 *мм* обнаруживаются агрегаты обломков экскрементов. Во фракции 0,5—1 *мм* встречаются целые экскременты, облепленные их обломками, и агрегаты крупных обломков. Бо́льшая часть мелкозема состоит из агрегатов фракции 1—5 *мм*. Такие агрегаты, помимо экскрементов, состоят из аморфного гумуса, растительных остатков и крупных минеральных частиц (рис. 3, *К*). Внутри они имеют плотное ядро, вероятно, образованное экскрементами, ранее других вошедших в их состав. Иногда крупные растительные остатки являются основой, на которой скапливаются экскременты. В открытых полостях на поверхности таких агрегатов можно различить вторичные скопления экскрементов ногохвосток, как известно, питающихся экскрементами кивсяков (Schaller, 1950) и, вероятно, находящих в этих полостях благоприятные условия влажности.

Агрегаты крупнее 5 *мм* большей частью представляют скрепленные друг с другом более мелкие агрегаты, между которыми видны скопления рыхлого мелкозема, содержащего экскременты. В отличие от более мелких, эти агрегаты изобилуют корешками и ризоидами, которые главным образом их и скрепляют.

Таким образом, экскременты и их обломки как наиболее простые агрегаты постепенно складываются во все более и более сложные и крупные структурные отдельности (рис. 4). Скрепляющая роль корней заметно

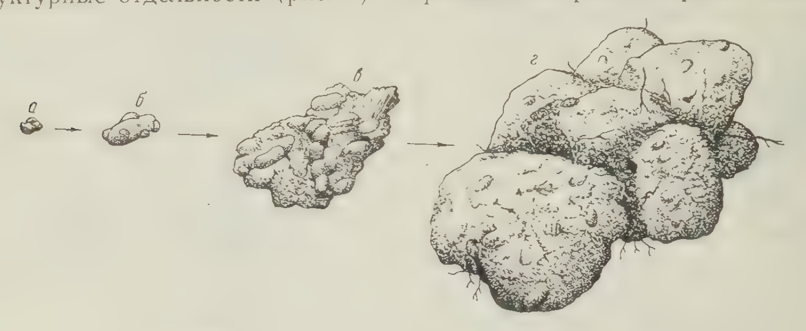


Рис. 4. Схема агрегации экскрементов
а — фракции 0,15—0,5 *мм*, *б* — 0,5—1 *мм*, *в* — 1—5 *мм*, *г* >5 *мм*

проявляется только при образовании наиболее крупных агрегатов. Главную же массу мелкозема образуют свободные экскременты (фракции 0,25—0,5 *мм*) и агрегаты средних размеров (1—3 *мм*; табл. 4). Таким образом, бóльшая часть мелкозема вовлечена в агрегаты, по размерам подходящие для поселения растений.

Таблица 6

Состав пленочных почв, наличие в них экскрементов и водопрочных агрегатов (в процентах)

Относит. колич. компонентов образцов	Высота над ур. м. в *м* и тип окружающей растительности					
	40, приморский лес колхидского типа	650, каштановый лес	1100, буковый лес	1500, пихтовый лес	1850, субальпийско-альпийская растительность	
	Характер обрастания					
	моховой ковер				лишайники	
Гумифицированного мелкозема от веса всего образца	69,0	84,0	66,9	78,1	60,6	20,1
Водопрочных агрегатов от веса мелкозема испытанных фракций (0,25 — 3 *мм*)	Водопрочность не определялась	89,0	85,5	91,4	81,2	Водопрочность не определялась
Экскрементов от всего гумифицированного мелкозема образца	29,5	43,9	22,1	42,0	4,6	21,5
Не вовлеченных в агрегаты растительных остатков от веса всего образца	21,2	12,7	32,7	14,6	23,3	64,9
Не вовлеченных в агрегаты минеральных частиц от веса всего образца	9,8	3,3	0,4	7,3	16,1	15,0

Водопрочность всех исследованных образцов высокая и близка к водопрочности тучных черноземов (табл. 6). Она меняется от фракции к фракции, например в образце из пояса пихтовых лесов, в соответствии с изменением процентного содержания экскрементов (рис. 5). Во фракции 3—5 *мм* (из пленочных почв поясов каштановых и буковых лесов), где экскрементов меньше, чем в более мелких фракциях, но где заметна роль

корешков и ризоидов в скреплении агрегатов, водопрочность их вновь нарастает, достигая соответственно 93,5 и 91,4%. В подмоховых пленочных почвах субальпийского пояса, где экскрементов во всех фракциях намного меньше, чем в таких почвах других поясов, но где бóльшую роль играют корешки, водопрочность тем выше, чем крупнее агрегаты и чем, следовательно, сильнее они оплетены корнями (0,25—0,5 *мм* — 84%; 0,5—1 *мм* — 85,07%; 1—3 *мм* — 94,8%; 7—5 *мм* — 99,5%). Несмотря на преобладание ризогенных агрегатов, общая водопрочность фракций от 0,25 до 3 *мм* в этом случае гораздо ниже, чем в пленочных почвах других поясов, где их мало, но где зато содержится большее количество экскрементов (табл. 4, 6, рис. 2, *Б*).

Экскременты в большинстве случаев после испытания на прочность от удара капель не изменяют своего внешнего вида, что свидетельствует об их большой водопрочности. В образце из пояса буковых лесов из экскрементов вымывается часть аморфного гумуса и обнажается их остов, состоящий из растительных остатков, которые, вероятно, как и в копролитах дождевых червей (Пономарева, 1953), скрепляют всю массу зоогенных микроагрегатов. В крупных агрегатах, вследствие вымывания аморфного гумуса, экскременты, входящие в состав агрегата, как бы отпрепарированы. О том, что промыванием из сложных агрегатов удаляется свободный аморфный гумус, а не вещество экскрементов, свидетельствует увеличение процентного содержания экскрементов после обработки образца почвы водой. Так, во фракции 0,5—1 *мм* в образце из каштанового леса процентное содержание экскрементов повысилось с 55,5 до 64,5%, а в образце из пихтового леса — с 70,02 до 80,0% (фракция 1—0,5 *мм*) и с 63,9 до 71,5% (фракция 0,15—0,5 *мм*).

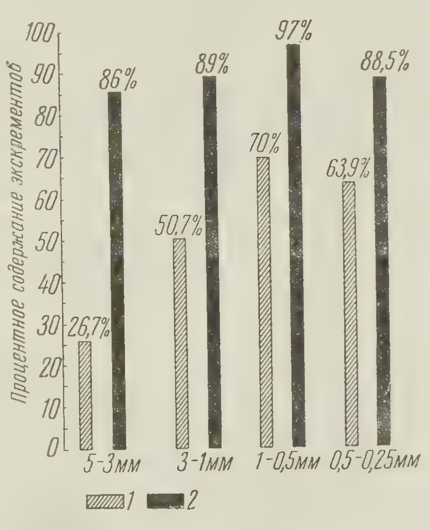


Рис. 5. Процентное содержание экскрементов и водопрочных агрегатов во фракциях пленочной почвы из пояса пихтовых лесов

1 — процентное содержание экскрементов во фракции, *2* — процентное содержание водопрочных агрегатов во фракции

Таким образом, можно утверждать, что большая водопрочность структур пленочных почв обусловлена в первую очередь высокой водопрочностью экскрементов. Там, где экскрементов мало, главное значение в скреплении играют корешки и ризоиды. Их роль сказывается главным образом во фракциях меньше 3 *мм*, а в пленочных почвах субальпики и в более мелких фракциях.

Характерно, что минеральные частицы имеют в пленочных почвах подчиненное значение даже в весовом отношении. Однако их достаточно много, чтобы относить пленочные почвы к минеральным почвам, а не к торфам (табл. 6). Бóльшая часть гумифицированного мелкозема, составляющего в среднем около 20% от веса образцов, во всех случаях приходится на долю фракций (0,25—1 *мм*), в которых наиболее высоко процентное содержание экскрементов (табл. 4) и больше всего водопрочных агрегатов. Таким образом, основная масса мелкозема пленочных почв имеет зоогенную природу. Вторая характерная черта этих почв — обилие растительных остатков, также довольно мелких (0,15—1 *мм*; табл. 6). Наличие в их составе, помимо частиц мха и лишайников, хвои и кусочков древесины, говорит о том, что пленочные почвы — продукт деятельности всего биогеоценоза данного вертикального пояса. Мелкозем

лежащих под скалами и глыбами сильно хрящеватых уже с поверхности почв (представляющих собой, по сути дела, облесенные осыпи) состоит главным образом из таких же частиц, что и мелкозем наскальных пленочных почв. Поэтому последние являются, возможно, поставщиками водопрочных и по преимуществу зоогенных минерало-органических агрегатов, которые могут легко смываться со скал (Полынов, 1945).

В миниатюрном профиле пленочных почв выделяются три горизонта (рис. 1). Верхний горизонт соединяется с покрывающим собственно почву торфянистым войлоком; он состоит из крупных агрегатов, оплетенных корешками и ризоидами и присоединенных ими к моховому ковру, с которым они вместе и отделяются. Средний рассыпчатый горизонт, состоящий из свободных экскрементов и их мелких агрегатов, обычно более темно окрашенный, чем верхний, имеет мощность до 3—3,5 *см*. В нижней части он обогащен относительно крупными минеральными частицами. Нижний горизонт выделяется в верхней выщелоченной и прокрашенной гуматами части скального субстрата. Этот горизонт, по А. И. Зражевскому (1956), аналогичен горизонту *В*. Резкая разграниченность среднего и нижнего горизонтов, а также бедность пленочных почв минеральной частью, свидетельствуют о том, что в образовании пленочных почв разрушение материнской породы, по сравнению с накоплением органической массы, играет подчиненную роль. Поэтому их можно назвать «насаженными» или «наложенными» почвами, близкими к «подвешенным» почвам осыпей, описанным А. И. Зражевским (1956).

Низ среднего горизонта совпадает с наиболее густо населенной зоной контакта почвенно-растительного покрова и скального субстрата. Естественно, что накопление мелкоземистой части в данном случае происходит, в противоположность развитым почвам, именно здесь — в нижней части профиля.

Под лишайником почвенные пленки слабо развиты. Растительные остатки и минеральные частицы преобладают над мелкоземом, образованным слабо агрегированными экскрементами, среди которых велика роль помета ногохвосток и, вероятно, клещей. Небольшая по абсолютному значению почвообразовательная активность животного населения в этих пленках относительно велика (табл. 4, 5).

На песчаниках, обследованных в полосе приморских лесов, где, как это уже отмечалось, в зоне контакта почвенно-растительного покрова со скальным субстратом мало полостей, слабо развит и средний рыхлый горизонт (общая мощность почвы 0,5—1 *см*). Вследствие небольшой численности беспозвоночных мало и экскрементов, но они относительно богаты минеральными зернами, прилипающими к их поверхности (рис. 3, *И*). Потеря от прокаливания экскрементов составляет всего 32,4% (на глинистых сланцах пояса пихтовых лесов — 75,7%). В этих пленочных почвах гораздо больше, чем в других, свободных минеральных зерен. Наоборот, на наиболее плотных породах (гнейсах пояса буковых лесов) содержание минеральной части значительно меньше, чем во всех других случаях (табл. 6).

Обилие и групповой состав экскрементов (табл. 4,5), равно как и характер агрегатов в пленочных почвах, на всех лесных участках очень близки. Пленочные почвы субальпийского пояса, наоборот, отличаются малым количеством экскрементов вообще, большим относительным количеством экскрементов ногохвосток и преобладанием (даже в мелких фракциях) ризогенных агрегатов (рис. 3, *М*). Сохраняя темную окраску, экскременты совершенно маскируются ржаво-бурым гумусным веществом не копрогенного происхождения, что также, но в значительно меньшей мере, наблюдается и в поясе пихтовых лесов. В связи с этим комплекс обитателей пленочных почв субальпийского пояса по характеру его почвообразовательной роли, равно как и по его составу, следует выделить как особый тип.

ВЫВОДЫ

Примитивные подмоховые почвы, развитые на скалах, населены животными не менее густо, чем развитые почвы. Среди них преобладают не роющие, но подвижные или засухоустойчивые мелкие животные — детритофаги. Формы, более характерные для развитых почв, появляются только на поздних стадиях развития пленочных почв. Влажность — ведущий фактор, определяющий характер животного населения пленочных почв, поэтому общее обилие в них беспозвоночных возрастает с высотой над уровнем моря.

Считалось, что почвы возникают только при участии растений. На основании наших исследований, а также ссылаясь на данные других авторов, можно утверждать, что процесс образования почвы на поверхности горной породы энергично идет именно благодаря деятельности почвообитающих животных, которая сводится к переработке растительных остатков, смешению их с минеральной частью и к образованию водопрочных агрегатов, играющих важнейшую роль в развитии плодородия примитивных почв. Эффективность деятельности животных зависит от внешних условий, следы их деятельности с высотой делаются менее заметными.

В конечном счете физические и химические свойства пленочных почв, определяющие условия существования животных, обусловлены их жизнедеятельностью. Поэтому процесс развития комплекса почвообитающих животных в ходе становления почвы, во всяком случае на первых его стадиях, может рассматриваться как процесс выработки своеобразной, по преимуществу зоогенной среды, позволяющей поселяться в ней все более и более обширному кругу жизненных форм. Так, в данном конкретном случае, по нашему мнению, осуществляется единство организмов и среды.

ЛИТЕРАТУРА

Антипов-Каратаев И. Н. и Прасолов Л. И., 1936. Почвообразование в Сочинском районе Черноморского побережья Кавказа, Тр. Совещ. секции международн. ассоциации почвоведов, т. IV, Комиссия V (геогр.-почв.), № 2.

Ассинг И. А., 1949. Начальные стадии выветривания и почвообразования на массивно-кристаллических породах, Пробл. сов. почвовед., Сб. 15.

Бобрицкая М. А., 1950. Поглощение литофильной растительностью минеральных элементов из массивно-кристаллических пород, Тр. Почв. ин-та АН СССР, т. 34.

Вильямс В. Р., 1947. Почвоведение, М.

Гиляров М. С., 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых, М.—Л..— 1951. Роль почвенных животных в формировании гумусового слоя почвы, Усп. совр. биол., т. XXII, вып. 2.

Гордиенко Г. Б., 1957. Роль энтомофауны в почвообразовании на Олешских песках, Почвоведение, № 5.

Захаров С. А. и Серебряков А. К., 1949. Первые стадии почвообразования в высокогорной зоне Юго-Осетии, Пробл. сов. почвовед., Сб. 15.

Зражевский А. И., 1956. Естественное возникновение лесной почвы на каменных россыпях и способы их облесения, Почвоведение, № 10.— 1957. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв, Изд-во АН УССР, Киев.

Парфенова Е. И., 1950. Исследование примитивных горно-луговых почв, Тр. Почв. ин-та АН СССР, т. 34.

Полынов Б. Б., 1945. Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах, Почвоведение, № 7.— 1952. О геологической роли организмов, Вопр. географии., Сб. 33.

Пономарева С. И., 1953. Влияние жизнедеятельности дождевых червей на создание устойчивой структуры дерново-подзолистой почвы, Тр. Почв. ин-та АН СССР, т. 41. 1957. Новый метод определения водопрочности почвенных агрегатов, Почвоведение, № 3.

Ромашевич А. И., 1956. Бурые лесные почвы Краснодарского края, Канд. дисс., Почв. ин-т АН СССР, М.

Сукачев В. Н., 1926. Болота, их образование и свойства, Л.

Falger F., 1922—1923. Die erste Besiedelung der Gesteine. Mikrokosmos, Hft. 1, 3, 5.

Forsslund K. H., 1939. Über die Ernährungsverchaltnisse der Hornmilben (Oribatiden) und ihre Bedeutung für die Prozesse im Waldboden, Verh. VII intern. Kongress für Entomol., 3.

Kubiena W., 1932. Mikropedologie. Neue Wege bodenkund. bodenbiol. Forschung, Biol. Generalis, Bd. VIII, Nr. 2. — 1943. Beiträge zur Bodenentwicklungslehre. Entwicklung und Systematik der Rendsinen. Z. Pflanzenernähr., Düng.. Bodenkunde, Bd. 29 (74).
Kühnelt W., 1950. Bodenbiologie, Wien.
Riha G., 1951. Zur Ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden, Z. Jb. Abt. Syst., Bd. 80, Hft. 3/4.
Schaller F., 1950. Biologische Beobachtungen an humusbildenen Bodentieren insbesondere an Collembolen. Z. Jb. Abt. Syst., Bd. 78, Hft. 5/6.

ANIMAL POPULATION OF THE PRIMARY ROCK SOILS AND ITS ROLE IN THE SOIL FORMATION

I. V. STEBAYEV

Laboratory of Soil Zoology, Institute of Animal Morphology, Academy of Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

Conditions of life of the animals in the film soils on rocks under the moss cover are more severe than those in the developed soils because of the greater danger of desiccation and the impossibility to migrate to deeper horizons. However, the fauna of the film soils is not less rich than that of the developed soils (table 2). This fact is determined by the high population density of the prevailing Myriapods and Oniscoidea which use only natural cavities of Oribatei, Enchytraeidae and Collembola which are either small sized or able to survive draught in the inactive state. The cavities of contact between the soil and the rocks (fig. 1) are the most densely populated.

The population of the film soils is related to that of the upper (0—10 *cm*) layer of the developed soils (table 3). This unified complex of the representatives of primitive groups seems to arise first not only in the course of the succession but to be the most ancient one on geological scale as well.

The film soils consist to a significant degree of the excrements of animals (up to 43.9 per cent) which gradually aggregate to larger structures (fig. 4). The excrements consist of vegetative remains and mineral particles (not less than 25 per cent). The excrements being to a high degree resistant to water erosion (table 6, fig. 5), the film soils are not less resistant to water erosion than chernozem.

Thus, not only plants (Polynov, 1952) but also animals actively improving their environment participate in the process of soil formation from its very beginning as the most important factor.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

РЕЛИКТОВЫЕ МИЗИДА (MYSIS OCULATA RELICTA LOV.) И ПОНТОПОРЕЯ (PONTOPOREIA AFFINIS LINDSTR.) КАК ОБЪЕКТЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ

В. Н. ГРЕЗЕ

Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (Ленинград)

Проблема повышения рыбопродуктивности водоемов в настоящее время находится в центре внимания советских ихтиологов и гидробиологов. Один из путей, ведущих к ее решению,— улучшение кормовой базы рыб путем акклиматизации в водоемах ценных для их питания беспозвоночных. Успехи акклиматизации нереид в Каспийском море, интродукция ряда ракообразных и моллюсков в Днепровское водохранилище, мизид и некоторых других организмов в Цимлянское водохранилище и других подобных мероприятий привели к тому, что целесообразность такого рода работ получила теперь всеобщее признание.

В этой связи закономерно было появление мысли о возможности использования северных морских реликтовых ракообразных — понтопореи, мизиды, паллазеи — для акклиматизации в некоторых водоемах, где они отсутствуют.

Предложения такого рода были высказаны С. В. Гердом (1954) в отношении озер северо-западного района СССР, нами — применительно к некоторым олиготрофным озерам южной части Красноярского края (Грезе, 1955), П. Л. Пирожниковым (1955) — для мезотрофных озер Северо-Запада и Урала (в более общей форме). Особенно большие перспективы использования этих организмов возникают в связи с проблемой направленного формирования не только промысловой ихтиофауны, но и ее пищевых ресурсов во многих крупнейших водохранилищах, создающихся на великих сибирских реках — Ангаре, Енисее, Оби. Олиготрофный характер большинства этих глубоких, холодных водоемов позволяет предполагать, что акклиматизация в них северного реликтового комплекса ракообразных особенно целесообразна.

Значительная ценность этих организмов как пищи промысловых рыб, в том числе многих лососевых, давно обращала на себя внимание исследователей. Она отмечалась С. В. Гердом (1935, 1939), М. П. Сальдау (1940, 1954), Ц. И. Иоффе (1946), П. Л. Пирожниковым (1950), Пирсом (A. S. Pearse, 1921) и некоторыми другими авторами и, таким образом, не вызывала сомнений. Однако проведение акклиматизационных мероприятий требовало уточнения сведений по экологии и биологии рачков и специального выяснения возможностей и способов их перевозки. Достаточно ярко выраженный оксифильный и олиготермный характер этих организмов, отмечавшийся многими исследователями [Замтер и Вельтнер (M. Samter und W. Weltner, 1904), Тинеманн (A. Thienemann, 1925, 1928), Зегерштрале (S. Segerstrale, 1937)], заставлял предполагать значительные трудности при их перевозке. На это обращал внимание и С. В. Герд (1954).

В связи с этим и были предприняты работы, имевшие целью, во-первых, собрать материал по биологии и экологии реликтовых ракообразных в низовьях Енисея, откуда их можно использовать для акклиматизации, и, во-вторых, изучить возможность их перевозки на дальние расстояния. При этом внимание было сосредоточено на Mysis oculata relicta и Pontoporeia affinis как видах, более массовых в Енисее.

В качестве водоема акклиматизации было намечено оз. Большое в южной части Красноярского края, на расстоянии более 2000 *км* от низовьев Енисея. Предварительное изучение озера позволило предположить полную возможность существования в нем этих рачков. Целесообразность же их вселения определялась тем обстоятельством, что акклиматизированный ранее в этом озере сиг-лудога, обитая в летнее время в профундали, не имел там достаточной кормовой базы. Холодолюбивые же реликтовые рачки при акклиматизации должны будут занять летом именно глубинные зоны озера и, таким образом, обеспечат сигов их излюбленным кормом.

Намеченные работы проводились в июле-августе 1954 и в августе-сентябре 1955 гг. и состояли из ряда наблюдений и экспериментов, производившихся на Енисее на Левинском рыбном промысле в районе пос. Дудинки, и двух опытных перевозок рачков в оз. Большое. Итоги этих работ составляют содержание настоящей статьи.

МИЗИДА (MYSIS OCULATA RELICTA LOV.)

Из экологических особенностей мизид для разработки методики их перевозки интересно, в первую очередь, отношение этих рачков к температуре и содержанию в воде кислорода.

На основании исследований ряда авторов, упомянутых выше, а также работ Валлэ (K. I. Valle, 1930), Джедея и Берджа (Ch. Juday and E. Birge, 1927), О. Н Гордеева (1949, 1951) и М. М. Драко (1954), эти свойства рачков представляются в следующем виде. Мизида относится к холодолюбивым организмам. Это выражается как в том, что период размножения ее приходится на зимние месяцы, так и в том, что летом, в период прогрева озера, она обычно держится в гиполимнионе. Однако верхние пределы переносимых ею температур в естественных условиях достигают 18—19° при достаточном насыщении воды кислородом.

Кислородный минимум, по наблюдениям А. Тинеманна (1928), для мизиды составляет 3—4 $см^3/л$ O_2, однако другие авторы указывают на более низкий его уровень. Так, по Джедэй и Берджу (1927), мизиды встречались в придонных слоях воды в Грин-лайке при содержании кислорода всего 2 $см^3/л$. Так же точно Валлэ (1930) наблюдал их, правда, в небольшом количестве, в озере Гимполанярви в придонных слоях при содержании кислорода 1,87 $см^3/л$. Таким образом, указанное Тинеманном как минимальное насыщение воды кислородом в количестве 3—4 $см^3/л$ можно считать обязательным далеко не для всех популяций мизид.

Основные моменты биологии и экологии мизид в Енисее

Наблюдавшиеся нами популяции мизид обитали в условиях термического и кислородного режима, не выходящего за рамки указанных в литературе предельных показателей. Содержание кислорода в Енисее не падает обычно ниже 90—80% насыщения даже в придонных слоях. Температуры воды по всему живому сечению русла распределяются почти равномерно и в период максимального прогрева лишь в исключительных случаях поднимаются выше 18°.

Мизиды не обладают строгой приуроченностью к определенному типу грунтов, встречаясь как на галечно-каменистых, так и на илистых отложениях. Однако они более многочисленны в зонах умеренного течения, где в большом количестве отлагается детрит. Так, у Левинского промысла максимальное количество рачков в июле-августе наблюдалось на глубинах от 2—3 до 10—12 *м* в левой части русла, занятой илисто-песчаными грунтами. При этом более крупные экземпляры обитали относительно глубже, молодь же концентрировалась ближе к берегу, что также наблюдал и К. Валлэ (1930) в финских озерах.

В питании мизид значительная роль принадлежит детриту донных отложений (Гордеев, 1951), но исследование содержимого желудков только что пойманных рачков показало, что летом в Енисее они в большом

количестве поглощают также и водоросли. Так, 21 августа 1955 г. в желудках 10 экз. 12-миллиметровых мизид была найдена следующая пища:

Компоненты	Встречаемость в %	Компоненты	Встречаемость в %
Melosira italica	70	Epithemia sp.	10
» distans	10	Pediastrum sp.	10
Fragilaria virescens	50	Chlorophyceae нитчатые	20
» construens	20	Keratella cochlearis	10
Diatoma hiemale	30	Bosmina longirostris	10
Navicula sp.	20	Хитиновые части личинок тендипедид	10
Stauroneis sp.	10	Фрагменты копепод	10
Gyrosigma sp.	10	Щетинки олигохет	10
Gomphonema	10		

При этом особенно многочисленные Melosira и Fragilaria, так же как и другие водоросли, в большинстве случаев были с хорошо сохранившимися хлоропластами, что указывало на поедание мизидами именно вегетирующих водорослей. Они были представлены почти исключительно бентическими формами, что свидетельствовало о преимущественном придонном питании мизид. Однако значительное количество Melosira italica - массовой планктонной диатомеи — в желудках мизид говорит о их способности питаться и в толще воды. Хитиновые части копепод, личинки тендипедид, щетинки олигохет, изредка попадающиеся в желудках, вряд ли позволяют предположить случаи хищничества у мизид, и, вероятно, объясняются захватом ими этих фрагментов из донных отложений.

Способность мизид использовать наряду с детритом также и фитопланктон, обычно образующийся в избытке, должна быть отмечена как ценное свойство, позволяющее при акклиматизации рачков дополнительно направить в полезное для человека русло часть продукции органического вещества в водоеме (Пирожников, 1955).

Произвести количественный учет состава пищевого комка в желудках рачков не удалось в силу измельченности значительной части пищи. Но при довольно правильной округло-грушевидной форме желудка и прозрачности его стенок нетрудно было путем измерений окулярмикрометром установить размеры и вычислить объем пищевого комка в желудке. Допуская близость удельного веса пищи к единице, мы приближенно определили вес содержимого желудков и характеризовали интенсивность питания мизид индексами наполнения желудков подобно тому, как это принято в ихтиологической практике. У 12-миллиметровых рачков вес пищи наблюдался в пределах от 0 до 0,25 *мг*. Индексы наполнения желудков составляли до 207 продецимилле веса тела рачков, при среднем значении 87 продецимилле.

Потребление пищи этого состава обеспечивает интенсивный рост рачков. Размерные анализы популяции, производившиеся в июле-августе, дали следующие вариационные ряды (табл. 1).

Эти данные показывают, что популяция мизид в летние месяцы состоит из двух возрастных групп — молоди, появление которой следует отнести, вероятно, к маю-июню, и зрелых особей годичного возраста. Быстрый темп роста, при котором молодые мизиды за период с 22 июля до 18 августа выросли в среднем на 4 *мм*, говорит о том, что они достигают половой зрелости к зиме и к следующей весне производят потомство. Имеющаяся в составе популяции малочисленная группа крупных 17—20-миллиметровых рачков, очевидно, представляет собой часть прошлогодней генерации, весной размножавшейся, но не погибшей после этого и, вероятно, доживающей до второго периода размножения. В этом случае мизиды могут достигать возраста около двух лет, подобно тому, как это наблюдали Замтер и Вельтнер (1904) в глубинных зонах Дратцигзее.

В нашем распоряжении не было материала по плодовитости енисейских мизид. Поэтому судить о ней можно лишь по литературным сведениям, где указывается 10—20 яиц для самок размерами 13—15 мм, 20—25 яиц для 15—17-миллиметровых и 25—40 — для 17—21-миллиметровых самок.

Таблица 1

Размерные анализы популяции мизид
(июль-август)

Дата измерений	Число особей	Длина, мм (от роструму до конца тельсона)															
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		Средний вес, мг															
		—	2,5	3,5	4,2	6,2	7,9	9,7	12,3	—	—	—	—	—	43,2	46,4	52,8
22.VII	96	1	3	36	56	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
2.VIII	130	—	—	—	1	15	64	8	—	—	—	—	—	—	4	4	4
11.VIII	73	—	—	—	—	5	30	51	14	—	—	—	—	—	—	—	—
18.VIII	104	—	—	—	—	—	2	36	51	10	—	—	—	—	1	—	—

Особый интерес, в связи с проблемой акклиматизации мизид, представлял вопрос о возможности внесения с ними в водоем акклиматизации паразитов рыб, птиц, а может быть и человека, для которых мизиды могут служить промежуточными хозяевами. Так как какие-либо сведения о паразитофауне Mysis oculata relicta в литературе отсутствовали, то нами было просмотрено под микроскопом 115 экз. рачков с целью выяснить зараженность их паразитами. Это исследование дало отрицательный результат, позволяющий говорить об отсутствии паразитов у Mysis oculata relicta, или, во всяком случае, об очень слабой инвазированности енисейской популяции рачков, а следовательно, и о безопасности их акклиматизационных перевозок.

Опыты по определению кислорода мизидами

Для разработки вопросов, связанных с методикой перевозки рачков, представляло интерес выяснить потребность мизид в кислороде и минимальную допустимую его концентрацию. С этой целью были произведены следующие опыты.

1. В склянки с притертыми пробками объемом около 300 $см^3$ сажали по 20 экз. мизид и вели наблюдение за их отмиранием; после гибели мизид определяли содержание кислорода в склянках. Средняя из четырех определений летальная для мизид концентрация кислорода составила 2,06 мг/л O_2 в опытах, проводившихся при температуре 11°. Но уже и при 3 мг/л рачки проявляли все признаки угнетенного состояния, и отмирание их шло быстрым темпом.

2. Потребление кислорода рачками определялось при помощи респиратора, объемом 1050 $см^3$, закрывавшегося герметической крышкой, в которую был вмонтирован резиновый баллон. Надувая его, можно было вытеснить из респиратора через специальный сифон пробу воды для определения содержания в ней кислорода.

Первый опыт проводился при температуре 15°. 100 мизид были выдержаны в респираторе 12 час., в течение которых исходное содержание кислорода 10,88 мг/л упало до 3,14 мг/л. К концу опыта 20 рачков погибли, так как содержание кислорода стало приближаться к летальным пределам. За 12 час. 100 мизид потребили 7,08 мг O_2, что составило на одного рачка в час 0,0059 *мг* O_2. При пересчете же на 1 *г* живого веса

рачков (средний вес 1 экз. 8,8 *мг*) потребность в кислороде выразилась в 0,67 *мг* в час.

Второй опыт проводился при температуре 4°. 100 мизид были выдержаны в респираторе 17 час., в течение которых содержание кислорода упало от 9,70 *мг/л* до 6,91 *мг/л*. Расход кислорода за 17 час. составил всего 3,27 *мг*, или 0,0019 *мг* на 1 экз. час. При среднем весе рачков 8,8 *мг* потребность в кислороде на 1 *г* их живого веса при 4° составляла всего около 0,22 *мг*, т. е. была втрое меньше, чем при температуре 15°.

Полученные цифры потребления кислорода мизидами оказываются близкими к величинам потребления его оксифильными байкальскими бокоплавами разных видов, у которых потребность в кислороде на 1 *г* веса в час составляет при 10—15° от 0,16 (Eulimnogammarus verrucosus) до 0,92 *мг* (Gmelinoides fasciatus) (Базикалова, 1941).

Опыты по выживаемости мизид в условиях разных температур и плотности посадки

Бо́льшая часть этих экспериментов проводилась в 3-литровых стеклянных банках, помещающихся в разные температурные условия. Часть же опытов была сделана в 35-литровых алюминиевых баках с изотермической изоляцией, в которых впоследствии осуществлялась перевозка.

Ввиду того что решающее значение для выживаемости рачков имеет содержание в воде кислорода, опыты сопровождались постоянным контролем над этим фактором. Определения кислорода делались по обычной методике Винклера. Чтобы исключить возможное влияние недостатка O_2 на выживаемость рачков при разной плотности посадки и температуре, при постановке опытов создавалось, по возможности, большее насыщение воды кислородом. Это достигалось продуванием воздуха через воду опытных сосудов при помощи велосипедного насоса с надетой на него резиновой трубкой с распылителем на конце. Распылитель вырезался из пенопласта в виде пробки, которая вставлялась в конец резиновой трубки, опускавшейся при продувании на дно банки. В 1955 г. в качестве распылителя употреблялась также проколотая иглами резиновая трубка, как это было предложено Т. И. Привольневым.

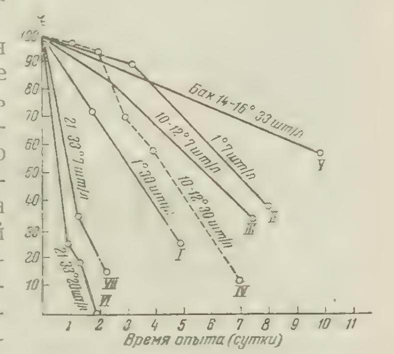


Рис. 1. Выживаемость мизид при разных температурах и плотности посадки
(Объяснения см. в тексте)

Поставлено было три серии опытов при температурах около 1, 10—12 и 21—23°, с плотностью посадки в каждом случае 7 и 30 экз./*л* (только при температуре 21—23° вместо 30 было посажено 20 экз./*л*). Убыль рачков, по возможности, учитывалась и на протяжении опыта и в конце его.

Результаты этих наблюдений графически представлены на рис. 1.

Каждая кривая графика соответствует отдельному опыту при определенной температуре и плотности посадки мизид, обозначенных на чертеже. Здесь же (кривая V) изображены итоги выдерживания мизид в изотермическом 35-литровом баке при температуре 14—16° и плотности посадки 33 экз./*л*.

В 1955 г. был произведен опыт выдерживания мизид в термосе на леднике при плотности посадки 100 экз./*л* и температуре воды 5°. За 4,5 суток отход составил 10%, но через 7 суток он возрос до 53%. Однако такой высокий процент отхода, очевидно, зависел от того, что часть подопытных

рачков была посажена в бак ранее и жила там около 3 суток при концентрации 40 экз./*л*, до того как плотность посадки была доведена до 100 экз./*л*. Таким образом, для этой части мизид длительность содержания в термосе в конце опыта составляла около 10 суток, и, очевидно, именно за их счет и должен быть отнесен значительный отход в конце эксперимента.

Содержание кислорода во всех этих опытах колебалось в следующих пределах (табл. 2).

Рассматривая все приведенные материалы, можно сделать ряд заключений.

1. Как и следовало ожидать, при прочих равных условиях отход рачков бывал больше при более высоких температурах воды. При этом разница в темпе отмирания мизид при температуре 1 и 10—12° была сравнительно небольшой (рис. 1, кривые *II* и *III*, *I* и *IV*), очевидно, в связи с тем, что 10—12° находятся еще в пределах температурного оптимума мизид. При нагревании воды выше 20° смертность резко возрастала (рис. 1, кривые *VI* и *VII*). В этих опытах и содержание кислорода было наименьшим, в связи с меньшей растворимостью его при высоких температурах, так что при относительно большом проценте насыщения его абсолютное содержание падало до 4,5—5, *мг/л*.

Таблица 2

Содержание кислорода в воде при опытах 1954 г.

№ опыта	Кислород	
	мг/л	% насыщения
I	8,25—9,15	57,3—63,6
II	8,45—8,74	61,2—86,5
III	6,55—9,53	49,3—84,5
IV	6,85—8,35	68,8—74,0
V	7,80—9,78	73,4—95,5
VI	4,53—6,55	49,3—74,8
VII	4,94—5,74	54,0—69,4

2. Как и следовало ожидать, при прочих равных условиях отход мизид был бо́льшим при бо́льшей плотности посадки. Например, при температуре воды 10—12° и почти не отличавшихся пределах колебания кислорода в опыте III (7 экз./*л*) более семи суток выжило 35% мизид, тогда как в опыте IV при посадке 30 экз./*л* к концу седьмых суток осталось лишь 12%.

3. В связи с тем, что в большинстве опытов гибель мизид наступала при условиях полного достатка кислорода, надо полагать, что главная причина смертности состоит в накоплении в воде продуктов белкового обмена и разложения отмерших мизид, не удалявшихся в наших опытах. К тому же выводу пришел и Ю. М. Марковский (1954) в результате работ по перевозке Paramysis sarsi, проводившихся Институтом гидробиологии Академии наук УССР.

4. Сравнение результатов опытов, ставившихся в 3-литровых банках, с результатами выдерживания рачков в 35-литровых изотермических баках показывает, что в последнем случае смертность мизид оказалась значительно меньшей. Несмотря на температуру, державшуюся в пределах 14—16°, отход рачков за 10 суток в баке при посадке 33 экз./*л* был немногим более 40%, а при посадке 100 *экз./л* при 5° через 7 суток составил 53%, тогда как в банке при температуре 10—12° и посадке 30 экз./*л* через 7 суток смертность составила 88% (рис. 1, кривая *IV*). Причины этого явления не ясны, тем не менее его следует учитывать при выборе тары для перевозок, избегая небольших сосудов.

Опыты перевозки мизид

Первая перевозка мизид в оз. Большое была осуществлена 23—26 августа 1954 г. с использованием авиатранспорта. В двух изотермических алюминиевых баках емкостью 30 *л* было перевезено 2325 рачков с плотностью посадки в одном баке 44 экз./*л*, в другом — 33 экз./*л*. Во время

перевозки, продолжавшейся 3,5 суток, содержание кислорода в воде поддерживалось путем продувания воздуха в пределах от 7,14 до 9,31 *мг/л*. Температура воды в пути постепенно повышалась от исходных 7 до 15° в последний день перевозки.

При этих условиях рачки сравнительно хорошо выдержали перевозку, и отход составил в одном баке 6, в другом — 11%.

В 1955 г. была сделана попытка более длительной перевозки с использованием водного транспорта. Путь от Дудинки до Красноярска предполагалось проделать за пять суток на теплоходе, оборудованном рефрижераторными камерами, в которые можно было поместить баки с мизидами в случае их прогревания. Четыре тысячи рачков были помещены в изотермические баки с плотностью посадки 30 *экз./л*. Исходная температура воды в них к началу перевозки 1 сентября равнялась 5—6°, содержание кислорода — от 8,95 до 9,09 *мг/л*.

В связи с сильным обмелением реки теплоход не смог пройти до Красноярска, и пассажиры вынуждены были проделать часть пути на маломощном пароходе, что до полутора суток увеличило время поездки и лишило нас возможности использовать в конце пути рефрижераторные камеры. Продувание воздуха поддерживало содержание кислорода в воде баков в пределах 6,5—9,5 *мг/л*. Температура же воды, частично благодаря использованию рефрижераторной камеры, частично же в связи с холодной погодой, на всем пути не поднималась выше 9°. Тем не менее через 6,5 суток пути по прибытии в Красноярск отход мизид составил уже 16%.

После 12-часового переезда по железной дороге до ст. Ужур дальнейшее продвижение до оз. Большого снова было задержано осенней распутицей, в результате чего рачки были доставлены на озеро лишь к концу восьмых суток перевозки. При этом значительный прогрев воды в баках за последние сутки (до 14°) привел к резкому повышению гибели рачков, так что в итоге живыми на озеро были доставлены лишь 800 экз., или 20%.

ПОНТОПОРЕЯ — PONTOPOREIA AFFINIS LINDSTR.

Экологические черты понтопореи во многом близки тому, что известно о мизиде. Рачок также проявляет признаки олиготермности и оксифильности, обитая в большинстве случаев в тех же водоемах, что и мизида.

По наблюдениям Тинеманна (1928), в северо-германских озерах понтопорея показала себя несколько более требовательной в отношении кислородного режима, чем мизида. Необходимый ей минимум O_2, по данным этого автора, 4,5 *мг/л*. Однако, по наблюдениям Джедэй и Берджа (1927) в Грин-Лейке, этот предел значительно ниже — 1—2 *мг/л*. Эти авторы справедливо отметили, что высокая требовательность к кислороду противоречит приуроченности вида к обитанию на дне среди иловых отложений.

Понтопорея явно предпочитает низкие температуры, обитая, как правило, в гиполимнионе озер, но может выносить нагревание воды не только до 17—18°, как указывали Замтер и Вельтнер (1904), но даже 20,3° (Иоффе, 1946) и 20,5° (Гордеев, 1954).

Таким образом, наиболее интересные с точки зрения перевозок особенности экологии понтопореи и мизиды сходны.

Основные моменты биологии и экологии понтопореи в Енисее

Рачок широко распространен в нижнем течении Енисея, начиная от района Игарки. Его распространение явно приурочено к илистым грунтам, что видно по средней численности понтопореи между Игаркой и Усть-Портом: на галечно-каменистых грунтах рачка нет, на песчаных — 0,9 экз./$м^2$, на илисто-песчаных — 183 экз./$м^2$, а на илистых грунтах его средняя численность достигает 205 экз./$м^2$.

Температурные и кислородные условия в местах обитания понтопореи в Енисее те же, что были уже указаны для мизиды, так как они обитают там вместе, и соответствуют тем пределам, которые отмечались другими авторами, изучавшими понтопорею.

Жизненный цикл, изученный нами по материалам 1940—1941 гг., собиравшимся на Левинском песке (Грезе, 1951), ограничен у енисейской понтопореи одним годом. Период размножения, начинаясь в феврале, заканчивается к маю. В июне-июле на илисто-песчаных грунтах левобережной части русла наблюдается масса молоди длиной 1,5—2 *мм.* В это время взрослых особей уже нет, так как после размножения они погибают. Рост молоди в июле-сентябре очень интенсивен, как это показывают размерные анализы популяции и средние веса (табл. 3).

Таблица 3

Размерные анализы популяции понтопореи
(май—сентябрь)

Дата измерений	Колич. особей	Длина, *мм* (от рострума до конца тельсона)							
		1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9							
		Средний вес, *мг*							
		0,3	1,1	1,9	3,1	5,2	8,1	12,0	14,0
24.V	56	48	—	—	—	—	—	1	7
21.VII	116	—	103	13	—	—	—	—	—
20.VIII	68	—	—	2	18	41	7	—	—
7.IX	191	—	—	1	4	27	136	23	—

В результате в условиях теплых вод Енисея, приносимых с юга, рачки успевают созревать к январю-февралю и давать потомство в течение одного года, в отличие от некоторых холодных озер, где развитие понтопореи может затягиваться на два и даже три года (Samter und Weltner, 1904; Segerstrale, 1937; Грезе, 1951).

Плодовитость понтопореи, определявшаяся по количеству зародышей, развивающихся в выводковых камерах 8—9-миллиметровых самок, колебалась в пределах от 7 до 22 и, таким образом, была ниже указанной Замтером и Вельтнером (1904) для северогерманских озер, где число зародышей у таких самок было в пределах 25—42.

В связи с имеющимися в литературе (Бауер, 1953) указаниями на то, что понтопорея является первым промежуточным хозяином скребня Corynosoma semerme, и возможной зараженностью ее также и другими паразитами, перенесение которых в водоемы акклиматизации было бы нежелательно, был проделан паразитологический анализ 120 особей. Рачки были просмотрены под микроскопом в августе 1955 г., когда размеры их достигали 4—5 *мм.* При исследовании никаких паразитов обнаружено не было. Отсутствие личинок Corynosoma semerme в популяции понтопореи у Дудинки вполне естественно, так как окончательным хозяином этого паразита является тюлень, встречающийся только в Енисейском заливе. У Дудинки же скребни были найдены лишь в виде личинок у их второго промежуточного хозяина — корюшки, пришедшей из залива и там, очевидно, и инвазированной (Брауер, 1948). Такое положение исключает возможность заражения понтопореи в районе Дудинки личинками скребней.

Проделанный анализ свидетельствует о безопасности в паразитологическом отношении акклиматизационных перевозок понтопореи из района Дудинки на Енисее.

Опыты по выживаемости понтопореи в условиях разных температур и плотности посадки

В связи с малыми размерами рачков в период опытов (август) последние обычно производилось в стеклянных консервных банках емкостью 0,5 *л.* Содержание кислорода контролировалось, как и в опытах

с мизидами. Продувание воздуха применялось только в немногих опытах, проводившихся в больших сосудах — в изотермическом баке и в 3-литровых банках. Несмотря на это, содержание кислорода в небольших банках не падало ниже 6,99—7,08 *мг/л* даже в конце опыта. В случаях же применения аэрации оно поддерживалось на еще более высоком уровне, порядка 7—9 *мг/л*. Поскольку в естественных условиях понтопорея может существовать при гораздо меньшем содержании O_2, мы вправе считать, что результаты экспериментов мало зависели от кислородного режима в сосудах, а следовательно, для выживаемости понтопореи в опытах основное значение имели температура и плотность посадки.

На рис. 2 графически представлены результаты трех серий опытов, проводившихся в 0,5-литровых банках при температурах 15—22, 8—11 и 1° и плотностях посадки 300 и 600 экз./*л*.

Опыты эти показали, что при понижении температуры от 15—22 до 8—11 и до 1° выживаемость рачков очень сильно возрастает, особенно в последнем случае. В банках, сохранявшихся на льду при температуре 0,8—1°, понтопореи находились в почти неподвижном состоянии и при посадке 300 экз./*л* почти не давали отхода в течение 9—10 суток (рис. 2, кривая *IX*). Даже при плотности посадки 600 экз./*л* (рис. 2, кривая *X*) отход за 9 суток был не более 20%. Напротив, при температурах, поднимавшихся выше 15°, гибель понтопореи была большой даже при разреженной ее посадке. Как и в случае с мизидами, значительный отход понтопореи в конце некоторых опытов при полной достаточности кислорода говорит о том, что причиной гибели, вероятно, является накопление продуктов обмена. При снижении обмена до минимума при температурах, близких к 0°, соответственно замедляется и процесс накопления его токсических продуктов.

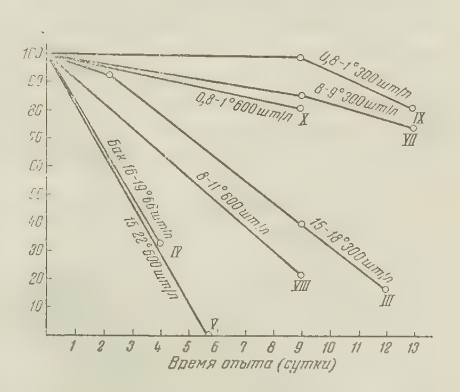


Рис. 2. Выживаемость понтопореи при разных температурах и плотности посадки
(Объяснения см. в тексте)

Опыт содержания понтопореи в большом баке в противоположность тому, что наблюдалось с мизидами, дал результаты худшие, чем при содержании их в банках. При плотности посадки всего 66 экз./*л* и температуре 16—19° смертность в баке (рис. 2, кривая *IV*) была такой же, как в банке, где плотность была почти в десять раз больше — 600 экз./*л*, а температура повышалась до 22° (рис. 2, кривая *V*).

Гораздо более лучшие результаты были получены при опыте содержания понтопорей в изотермическом баке в решетах с песком. Круглое алюминиевое решето, затянутое бязью, опускалось на дно бака, заполнялось слоем чисто промытого песка толщиной в 1—1,5 *см* и водой в количестве 6 *л*. В решето было посажено 1250 понтопорей, т. е. немногим более 200 экз./*л*. Температура воды во время опыта равнялась 4°, исходное содержание кислорода в ней было 9,96 *мг/л*. В течение 10,5 суток в решете погибло всего 170 рачков, или около 14%. В другом, аналогичном опыте, где было взято 1500 понтопорей, или 250 экз./*л*, через 9 суток погибло всего 98 рачков, или 6,5%.

Содержание кислорода за время эксперимента в первом случае постепенно снижалось до 6,09 *мг/л*, во втором — до 6,43 *мг/л*. Подавляющее большинство рачков в конце опыта сохранило подвижность и оранжевую окраску, свидетельствовавшую о нормальном количестве жировых веществ. Кишечники в большинстве случаев были наполнены.

Иная картина наблюдалась при содержании рачков без песка. В этих случаях понтопореи через несколько дней теряли оранжевую окраску, становились мало подвижными и показывали признаки истощения. В контрольном опыте, где 1200 понтопорей были посажены в подобное же решето с водой, но без слоя песка, через 9 дней живыми остались лишь 80 экз., хотя все прочие условия были сохранены, а кислород содержался в воде даже в большем количестве (не менее 7,74 *мг/л*).

Опыты по выживанию понтопореи без воды

Учитывая способность некоторых амфипод жить известное время без воды, что нередко используется рыбаками, заготовляющими гаммарусов для зимнего промысла рыбы, и что позволяет осуществлять успешные перевозки этих рачков (Иоффе и Лившиц, 1951), были сделаны опыты по выдерживанию без воды и понтопореи. Рачки помещались в герметически закрывающуюся стеклянную банку на слой сфагнового мха, смоченного водой до насыщения. Сверху они покрывались таким же мхом.

В первом опыте через 28 час. осталось в живых 62% рачков. Температура в течение первых 20 час. держалась около 8—9°, но за последние 8 час. поднялась до 15—16°. Во втором опыте, при содержании на леднике и температуре в банке 3,2°, через 48 час. живыми оказались лишь 50% понтопорей.

В связи с таким относительно большим отходом, а также потому, что в нашем случае предстояла перевозка продолжительностью не менее 3—4 суток при невозможности гарантировать сохранение достаточно низкой температуры, дальнейшие опыты в этом направлении не проводились. Но в тех случаях, когда срок перевозок невелик, а материал имеется в достаточном количестве, такой метод перевозки без воды может оказаться приемлемым, несмотря на большой отход рачков.

Опыты перевозки понтопореи

Так как в проделанных опытах понтопорея лучше сохранялась в небольших стеклянных банках, в большом же баке гибла даже при малой плотности посадки, то перевозку в 1954 г. решено было осуществить в банках. 3500 экз. рачков были размещены в 13 0,5-литровых банках с водой, закрытых герметически, с плотностью посадки от 300 до 600 экз./*л*. Банки были упакованы в один изотермический бак и переложены травой.

Содержание кислорода в перевозимых банках не было определено, но поскольку все условия точно повторялись в предварительных опытах выдерживания понтопореи в таких же банках, где количество кислорода не снижалось менее чем до 6,9 *мг/л*, можно считать, что кислородные условия перевозки были удовлетворительны. Хуже было с температурой. Если исходная температура воды в начале перевозки была от 1 до 3°, то через 32 час. она повысилась до 10,6°, а в конце перевозки (84 часа) достигла 19° в связи с теплой погодой 26 августа и недостаточной изотермичностью бака.

В итоге перевозки, сроки и порядок которой были уже описаны выше, был обнаружен большой отход понтопореи. В некоторых банках, с посадкой 600 экз./*л*, он достигал 100% и только в трех банках, с посадкой 300 экз./*л*, мертвых рачков было не более 20%. В общем же итоге из 3500 экз. осталось живых только 1000, или менее 30%.

Главной причиной такого большого отхода нужно считать значительное повышение температуры за пределы оптимума в конце перевозки. Однако поскольку в предварительных опытах рачки при температурах

15—18° давали отход в 70% лишь на 9—10-е сутки, то приходится искать и другие причины, снизившие их выживаемость при перевозке.

Одной из них, несомненно, является то, что нам пришлось накапливать материал, начиная с 17 августа и сохраняя понтопорей в стеклянных банках на леднике при небольшой плотности посадки. В результате часть рачков фактически должна была выдержать содержание в банках в течение 9 суток, что, несомненно, снизило выживаемость.

Вторым неблагоприятным моментом, вероятно, оказалась длительная тряска при транспортировке по железной дороге и особенно на автомашине при перевозке от станции железной дороги до озера.

В 1955 г., учитывая положительные результаты опытов по содержанию понтопорей в решетах с песком, перевозка была предпринята в этой таре. 7500 рачков было посажено в 5 решет с чисто промытым песком, помещавшихся друг на друге и заполнявших 35-литровый термос. Для аэрации воды через все решета была пропущена в виде змеевика резиновая трубка с проколами стенок, через которую продувался воздух.

Условия перевозки рачков, описанные выше (см. о перевозке мизид), сложились в 1955 г. неблагоприятно и привели к почти полной гибели понтопорей к концу восьмых суток перевозки. Помимо повышения температуры, возможно, что губительное действие на рачков оказала тряска во время езды на автомашине, а быть может и в железнодорожном вагоне, когда песок мог травмировать понтопорей при встряхивании.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕРЕВОЗКЕ РАКООБРАЗНЫХ

Проделанная работа дает возможность сформулировать некоторые выводы, касающиеся общих перспектив работы и частных рекомендаций по методике перевозки мизид и понтопорей.

Наиболее общий вывод заключается в том, что опыты показали полную возможность перевозок этих двух видов ракообразных на далекие расстояния с продолжительностью транспортировки не более 3—5 суток. Вывод этот следует особенно подчеркнуть в связи с высказывавшимися предположениями о трудности этой задачи вследствие оксифильного и олиготермного характера мизиды и понтопореи.

Кроме того, нужно отметить потребность дальнейшей разработки методики перевозок, которая гарантировала бы от больших потерь при достаточной плотности посадки. Задача эта приобретает сейчас особый интерес в связи с проблемой формирования кормовой фауны для рыб в крупных глубоких водохранилищах, создаваемых в Сибири.

Что касается методики перевозки мизид, то основные условия ее должны сводиться к следующему.

1. Необходимо свести до возможного минимума период заготовки рачков перед перевозкой.

2. Предварительное содержание их рекомендуется в алюминиевой или железной оцинкованной таре, по возможности, большей емкости (20—30 *л* и более) при систематической частичной смене воды. Содержание кислорода не должно снижаться менее 7—9 *мг/л*. Температура должна поддерживаться постоянной на наименьшем возможном уровне, лучше всего близкой к 0°.

3. При длительности перевозки 3—5 суток удовлетворительный результат может быть получен при плотности посадки мизид до 50 экз./*л*, при продувании воздуха и условии сохранения температуры воды в изотермических баках не выше 10—15°. Баки, употребляемые для перевозки, кроме хорошей изотермичности, должны обладать приспособлением для продувания воздуха. Перед пересадкой мизид вода в баках должна быть заблаговременно охлаждена и аэрирована.

4. Осень — наиболее удобное время для перевозок, потому что в этот

период, во-первых, ниже температуры, во-вторых, молодь уже достаточно подросла и способна дать потомство в водоеме акклиматизации после кратковременного периода дозревания. Наконец, в это время снижается пищевая активность большинства рыб, а следовательно, у переселяемых мизид будет больше возможностей дожить до периода размножения.

Что касается перевозок понтопореи, то все условия, заключающиеся в пунктах 1, 2 и 4, также должны быть соблюдены. Отличия в условиях перевозки должны состоять в особой таре и в применении чисто промытого мелкого песка. В качестве тары можно рекомендовать изотермические сосуды со вставляющимися в них плоскими резервуарами с водой и слоем песка, на подобие изотермических ящиков, применявшихся для перевозки нереид (Бокова, 1952). Применение их требует, однако, дальнейших испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

Базикалова А. Я., 1941. Поглощение кислорода байкальскими амфиподами, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6.

Бауер О. Н., 1948. Паразиты рыб реки Енисея, Изв. ВНИОРХ, т. XXVII.— 1953. Скребни рыб Ледовитоморской провинции, их распространение и рыбохозяйственное значение. Тр. Бараб. отд. ВНИОРХ, т. VI, вып. 2.

Бокова Е. Н., 1952. Методика перевозки Nereis succinea, Сб. раб. об акклиматизации N. succinea в Каспийском море, Изд-во МОИП.

Герд С. В., 1935. Бентос озера Куйто в связи с вопросом о питании рыб, тр. КНИРС, т. I.— 1939. О кормовых ресурсах для рыб крупных озер Карелии, Рыбн. хоз. Карелии, № 5.— 1954. Основные задачи работ по введению в озера КФССР ракообразных как корма для рыб, Матер. совещ. пробл. повыш. рыбн. продукт. водоемов КФССР, Петрозаводск.

Гордеев О. Н., 1949. Реликтовые ракообразные озер Карелии. Автореф. дисс., Петрозаводск.— 1951. К вопросу о биологии и экологии реликтового рачка Mysis oculata relicta Loven в озерах Карелии, Тр. К. Ф. отд. ВНИОРХ, т. III.— 1954. Введение в озера Карело-Финской ССР кормовых (для рыб) ракообразных, Матер. совещ. пробл. повыш. рыбн. продукт. водоемов КФССР, Петрозаводск.

Грезе В. Н., 1951. Продукция Pontoporeia affinis и метод ее определения. Тр. Всес. гидробиол. о-ва, т. III.— 1955. Озера Большое и Инголь как среда акклиматизации сиговых рыб, Тр. Томского ун-та, т. 131.

Драко М. М., 1954. Реликтовые ракообразные в озерах БССР, Уч. зап. Бел. гос. ун-та, вып. 17, сер. биол., Минск.

Иоффе Ц. И., 1946. Донная фауна крупных озер Балтийского бассейна и ее рыбохозяйственное значение, Изв. ВНИОРХ, т. XXVI, вып. 2.

Иоффе Ц. И. и Лившиц Н. М., 1951. Перевозка бокоплавов в озера Новгородской области, Рыбн. хоз-во, № 3.

Марковский Ю. М., 1954. Результаты работ Института гидробиологии Академии наук УССР по переселению некоторых кормовых беспозвоночных, Тр. совещ. по пробл. акклим. рыб и корм. беспозвон., М.

Пирожников П. Л., 1950. О питании сиговых в приустьевых районах. Зоол. ж., т. XXIX, вып. 2.— 1955. К вопросу обогащения кормовой фауны озер и водохранилищ, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 2.

Сальдау М. П., 1940. О питании сигов Ладожского озера в связи с донными кормовыми ресурсами, Изв. ВНИОРХ, т. 23, вып. 2.— 1954. Питание рыб крупных озер Балтийского бассейна в связи с их продуктивностью, Автореф. дисс., Изд. ЗИН АН СССР.

Juday Ch. and Birge E., 1927. Pontoporeia and Mysis in Wisconsin Lakes. Ecology, v. VIII, 4.

Pearse A. S., 1921. Distribution and food of the fishes of Green Lake, Wisconsin, in summer. Bull U. S. Bur. Fish, № 37.

Samter M. und Weltner W., 1904. Biologische Eigentümlichkeiten der Mysis relicta, Pallasiela quadrispinosa und Pontoporeia affinis aus ihrer eiszetlichen Entstehung erklärt. Zool. Anz., Bd. XXVIII, № 22.

Segerstrale S. 1937. Studien über die Bodentierwelt in südfinnländischen Küstengewässer. Soc. Scient. Fenn. Comm. Biol., v. VII, 1.

Thienemann A., 1928. Die Reliktenkrebse Mysis relicta. Pontoporeia affinis, Pallasea quadrispinosa und die von ihnen bewohnten norddeutschen Seen. Arch. Hydrob., Bd. XIX, 3.— 1925. Mysis relicta. Z. Morphol. und Ökol. Tiere, v. 3, 2/3.

Valle K. I., 1930. Über das Auftreten von Mysis relicta und Corethra plumicornis etc. Arch. Hydrob., Bd. XXI, 3.

THE RELICT MYSIS AND PONTOPOREIA AS ACCLIMATIZATION OBJECTS

V. N. GRESE

All-Union Research Institute of Lake and River Fishery Management (Leningrad)

Summary

Works were carried out to study the possibility of acclimatizing transportations of Mysis oculata relicta and Pontoporeia affinis (Amphipoda) to far distances. Biology of these organisms in the lower Enisei-river, their oxygen consumption at different temperatures and the lethal oxygen minimum admissible under transportations were studied. An experimental transportation of more than 2000 Mysids and 1000 Pontoporeia from the Enisei to the lake Bolshoye (Krasnojarsk Territory), at a distance of about 2000 *km* was carried out.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

ПОЧВЕННЫЕ МОКРИЦЫ ПОДРОДА HEMILEPISTUS (S. STR.)

(Биология и систематика)

Е. В. БОРУЦКИЙ

Зоологический музей Московского государственного университета

Мокрицы подрода Hemilepistus (s. str.). представляют собой значительный интерес в биологическом отношении. Ареал распространения подрода (рис. 1) охватывает пустыни Средней Азии, Закавказья, Передней Азии и Северной Африки.

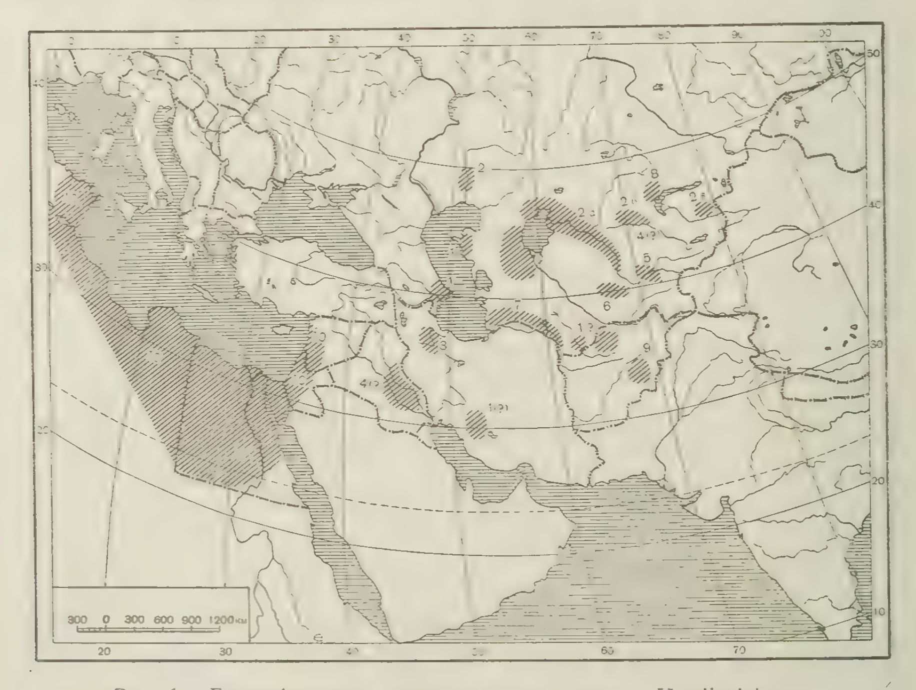


Рис. 1. Географическое распространение подрода Hemilepistus

Косая штриховка — местонахождения представителей подрода; *1* — H. klugei, *2* — H. crenulatus crenulatus, *2а* — H. cr. elegans, *2б* — H. cr. betpakdalensis, *2в* — H. cr. iliensis, *3* — H. cristatus, *4* — H. pectinatus, *5* — H. magnus и H. m. namanganicus, *6* — H. reductus, *7* — H. uiljanini, *8* — rhinoceros, *9* — H. aphganicus и H. a. kabulensis, *10* — H. reaumuri

Судя по отдельным разрозненным данным [Будде-Лунд (G. Budde-Lund, 1885); Димо, 1915; Лашек, 1950, 1954; Мариковский, 1955; Боруцкий, 1945, 1955; Клаудсли-Томпсон (I. L. Cloudsley-Thompson, 1955); Эдни (E. B. Èdney, 1956)], все представители подрода обитают в глубоких (до 1 *м*) вертикальных норах в твердых лёссовых почвах, в которых мокрицы укрываются от палящих лучей солнца. В норках в течение

всего лета сохраняется ровная средняя температура и достаточная влажность. Каждая норка служит жильем отдельной семье, количество членов которой доходит до 60 экз. Чрезвычайно интересные наблюдения, указывающие на наличие заботы о потомстве у мокриц, приводят Т. А. Лашак (1950) и П. И. Мариковский (1955). По их данным, родители первое время, когда новое поколение еще недостаточно подросло, усиленно следят за тем, чтобы молодые мокрицы не покидали нору, доставляют им в нее корм в виде листьев солянок или других растений, ежедневно очищают жилище от экскрементов, вынося их на поверхность земли, и, наконец, защищают потомство от нападения врагов. Чтобы враги не могли проникнуть в жилище, родители по очереди дежурят днем и ночью в норке, закрывая ее изнутри своим туловищем, вернее первыми двумя сегментами, вооружение и структура которых как бы приспособлены для этих целей.

К осени новое поколение подрастает и начинает самостоятельно добывать корм, выходя из норы на закате и восходе солнца. В работе по благоустройству жилища теперь принимает участие уже все население норки. Молодые особи по структуре головы и первых тергитов груди приближаются к взрослым и отличаются от них лишь менее развитыми буграми и зубами на спинной стороне тела.

В южных областях Средней Азии мокрицы на зиму покидают норы, которые, видимо, заливаются водой в период зимних осадков; об этом говорят наши наблюдения на такырах вдоль северного склона Копет-Дага, где значительные скопления мокриц были обнаружены нами в январе — начале февраля под камнями и у кяризов. Но надо полагать, что биология мокриц северных районов Средней Азии, где зимой выпадает снег и бывают сильные морозы, должна быть несколько иная. До настоящего времени остается неизвестным, где зимуют рачки в этих районах — в норах или на поверхности земли под укрытиями. Может быть, с зимовкой связаны массовые миграции мокриц осенью, наблюдавшиеся в 1955 г. в Устюрте и в 1956 г. в Голодной степи.

Уже ранней весной, как только почва достаточно обсохнет, можно наблюдать мокриц, трудящихся над устройством жилья для будущей семьи. Каждая пара мокриц восстанавливает старую норку или роет новую, вынося из нее почву на поверхность.

Пустынные норовые мокрицы играют существенную роль в процессах почвообразования в пустынях. Принимая во внимание большое обилие мокриц в пустынях, значительную густоту распределения и глубину их норок, можно предположить, что эти рачки должны играть какую-то роль в перемешивании почвы. Это было доказано частью непосредственными наблюдениями, частью экспериментами сначала Н. А. Димо (1945), а позже Т. А. Лашак (1954). Этими исследователями был проведен количественный учет норок в «изоподных городках», учтено количество колоний на 1 *га*, определено среднее количество особей в норке и учтено количество почвы и экскрементов, выносимых из норки на поверхность всей семьей в течение года. При пересчете на 1 *га* площади мокрицы выносят на поверхность земли за 3 летних месяца до 0,5 *т* почвы и 1 *т* экскрементов, содержащих большой процент гумуса. Произведенные Т. А. Лашак химические анализы почвы из разных горизонтов и выносов (почва + экскременты) показали, что последние очень богаты азотом, который присущ всем органическим удобрениям.

В опытах посева овса на различных почвах и выносах, поставленных с целью выяснения значения последних как удобрений, овес на выносах рос лучше, созрел быстрее и имел более крупные зерна.

Значительная роль этих мокриц в процессах почвообразования пустыни очевидна. Своей деятельностью мокрицы способствуют, с одной стороны, повышению аэрации почвы, с другой — образованию зернистой структуры почвы и обогащению ее солями. В пустыне мокрицы, видимо, замещают земляных червей, которые там или совершенно отсутствуют, или встречаются очень редко.

Систематика подрода разработана довольно слабо. Главные отличительные признаки видов — вооружение головы и первых трех-четырех сегментов переона, форма и характер расположения бугорков и зубов на них. Однако эти признаки отчетливо проявляются только у старых особей. У молоди на ранних стадиях развития бугорки и зубы отсутствуют, и виды почти неразличимы; у молоди более поздних стадий и даже у половозрелых сеголетков уже намечаются все основные компоненты структурных украшений рачков, но выражены они еще слабо — в виде небольших конических бугорков, а не в виде гребней. Необходимо также отметить значительную индивидуальную и экологическую изменчивость, выражающуюся в вариациях количества и формы зубов и размеров рачков. Все это затрудняет выяснение истинного систематического положения уже описанных форм и форм, обнаруженных в обработанных нами материалах из разных мест Средней Азии и Кавказа.

В результате просмотра богатого материала, хранящегося в Зоологи-

ческом музее Московского университета, мы считаем возможным в настоящее время установить 10 видов мокриц с несколькими подвидами.

ПОРОД **HEMILEPISTUS** BUDDE-LUND, 1879

Боковые лопасти головы небольшие, узкие, расположены почти вертикально; выступают кверху белым зубом. Средняя лопасть и лобный шов отсутствуют. Эпистома плоская. Белые зубы на голове обычно образуют треугольную фигуру. Зубы на передних сегментах перейона располагаются группой на границе тергитов с эпимерами — с каждой стороны и по заднему краю. Антенны короткие, едва достигают заднего края I сегмента груди. Экзоподиты уроподов стилетовидные, короткие, такой же длины, как протоподиты, у обоих полов одинаковой длины. Передние перейоподы самца без щеток из волосков на меро- и карпоподитах (как у самки). VII перейопод самца отличается от такового самки лишь незначительным углублением на исхиоподите снизу. Конец эндоподита I плеопода самца с характерной округленной пальцеобразной лопастью на вершине внутреннего края и продольным рядом шипиков вдоль внутреннего края этой лопасти.

Т и п п о д р о д а Hemilepistus klugei (Brandt). Группа видов, характеризующаяся этими признаками, была описана еще Будде-Лундом (1885). Разделение рода Hemilepistus на два подрода — Hemilepistus (s. str.) и Desertellio — было сделано Ферхуфом (K. W. Verhoeff, 1930).

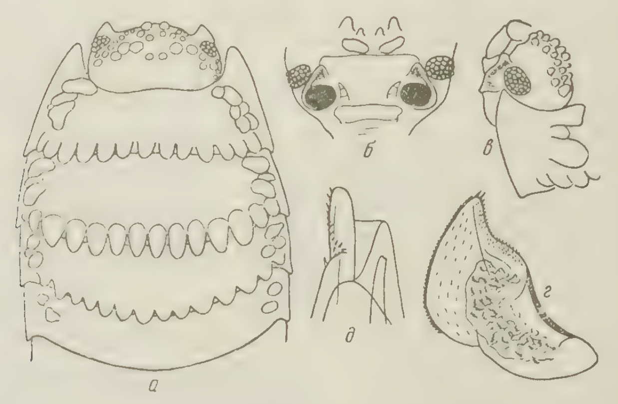


Рис. 2. Hemilepistus (s. str.) klugei (Brandt)

а — голова и первые четыре сегмента перейона сверху, *б* — голова спереди, *в* — голова и I сегмент перейона сбоку; *г* — экзоподит I плеопода самца; *д* — конец эндоподита I плеопода самца

1. **Hemilepistus (s. str.) klugei** (Brandt, 1833)

Brandt, 1833: 179 (Porcellio klugii); Milne-Edwards, 1840: 171; Budde-Lund, 1879: 1 (Hemilepistus); Budde-Lund, 1885: 152; Боруцкий, 1951: 162, рис. 1—4 [Hemilepistus (s. str.)]

Туловище относительно широкое, грифельно-серого цвета, с белыми коническими зубами на голове и на первых трех тергитах перейона (рис. 2, *а*). Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно двум. Конические белые зубы на голове (в количестве 20—30) располагаются треугольником, 12 более крупных расположены по изогнутой линии, идущей от задних углов затылка к середине лба. Зубная формула трех первых сегментов: I — 3—5, 13—14, 3—5; II и III — 2—3, 13—14, 2—3. На III сегменте зубы более мелкие, чем на I и II. Зубы на

IV сегменте расплывчатые. Жгутик антенн почти в 2 раза короче 5-го членика, 1-й членик жгута немного длиннее 2-го. Экзоподит I плеопода самца с волнообразно изогнутым задним краем (рис. 2, *г*); вход в трахеи занимает почти половину длины заднего края; задне-внутренний угол оттянут в округленный конический выступ. Плеоподы не пигментированы. Длина самки и самца — 19—20 *мм*, ширина — 8,5—9 *мм*.

Распространение. Кавказ, Апшеронский п-ов. В коллекции Зоологического музея Московского университета имеется 1 экз. с этикеткой «Мангышлак», который по всем признакам подходит к данному виду.

2. Hemilepistus (s. str.) crenulatus crenulatus (Pallas, 1771)

Pallas, 1771: 477 (Oniscus); Latreille, 1804: 46 (Porcellio); Budde-Lund, 1885: 153 (Hemilepistus).

Туловище относительно узкое, свинцово-серого цвета, с грязно-желтыми краями сегментов. Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно 1,6. Верхний угол боковых лопастей округлен и выступает кверху белым зубом, который лучше развит у особей с хорошо выраженными зубами на голове и на передних сегментах тела (рис. 3, *б, в*). Голова сверху с 10—12 округлыми или заостренными белыми зубами, из которых передние 6 образуют полукруг, а 2—3 задние зуба с каждой стороны отходят от последнего к задним углам затылка (рис. 3,*а*). Задние края двух первых тергитов перейона с хорошо выраженными коническими белыми зубами, в основании соприкасающимися и лучше развитыми у самцов и взрослых особей (рис. 3, *а*). Зубная формула: I и II—4—5, 12, 4—5. На III сегменте зубы развиты значительно слабее.

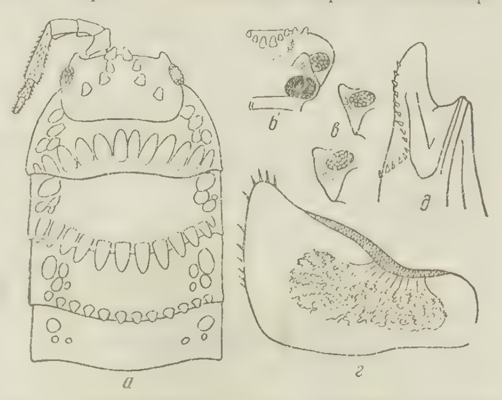


Рис. 3. Hemilepistus (s. str.) crenulatus crenulatus (Pallas)

а — голова и первые три сегмента перейона сверху, *б* — голова спереди, *в* — боковые лопасти головы сбоку, *г* — экзоподит I плеопода самца, *д* — конец эндоподита I плеопода самца

Жгутик антенн менее чем в 2 раза короче 5-го членика, 1-й членик жгута равен 2-му или лишь немного длиннее его. Экзоподит I плеопода самца с менее извилистым задним краем, чем у H. klugei; вход в трахеи занимает почти 1/4 длины заднего края; задне-внутренний угол менее оттянут назад, чем у H. klugei (рис. 3, *г*). Длина самки и самца — 15—17,5 *мм*, ширина — 4,5—6 *мм*.

Распространение. Средняя Азия (окрестности Индерского озера).

Замечания. Обработка материала, собранного С. И. Келейниковой в окрестностях Индерского озера — в тех же местах, откуда был описан Палласом Oniscus crenulatus (=Hemilepistus crenulatus), позволила установить идентичность его с Porcellio elegans, описанным позже В. Н. Ульяниным из долины Сыр-Дарьи, которого мы рассматриваем как подвид H. crenulatus.

2а. Hemilepistus (s. str.) crenulatus elegans (Uljanin, 1875)

Ульянин, 1875: 6, табл. 1, рис. 11—21 (Porcellio elegans); Budde-Lund, 1879: 4 (Hemilepistus); Budde-Lund, 1885: 154; Боруцкий, 1945: 195, рис. 43; Мариковский, 1955: 43;— pectinatus Боруцкий, 1945: 195, рис. 42 [Hemilepistus (s. str.)].

Отличается от типичных несколько бо́льшими размерами — от 15 до 18 *мм* (чаще 17 *мм*), лучше развитым вооружением на III сегменте перейона, особенно боковой группы белых зубов (рис. 4, *а*, *б*), которая у типичных экземпляров хорошо выражена только у особей с крепкими гребнями зубов на I и II сегментах.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Устюрт, побережье Аральского моря, долина Сыр-Дарьи.

З а м е ч а н и я. Колонии, определенные нами ранее как H. pectinatus, представляют популяции с резко выраженными зубами на голове и на тергитах; подобные особи встречаются нередко и среди типичных колоний. Указанные Вальтером (A. Walter, 1889) для Ашхабада H. elegans относится к H. uljanini.

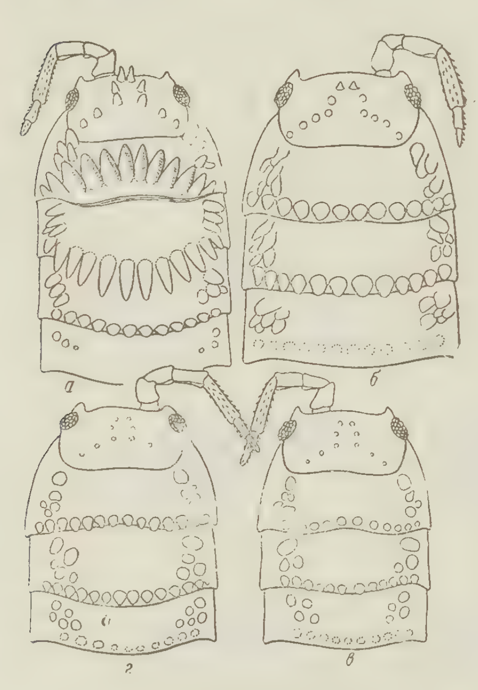


Рис. 4. Голова и первые три сегмента перейона
а — самец Hemilepistus (s. str.) crenulatus elegans (Ul.); *б* — самка H. cr. elegans, *в* — самец H. cr. betpakdalensis, ssp. n., *г* — самец H. cr. iliensis, ssp. n

2б. **Hemilepistus (s. str.) crenulatus betpakdalensis**, ssp. n.

От H. crenulatus и H. cr. elegans отличается значительно меньшей величиной — от 12 до 14 *мм*. Вооружение из белых зубов на первых двух сегментах перейона очень слабое у самцов и самок и представлено в виде небольших сглаженных бугорков (рис. 4, *в*). III сегмент с намеками на бугорки по бокам; бугорки по заднему краю или отсутствуют, или едва намечены. Особи с гребнями на задних краях первых двух сегментов перейона отсутствуют.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Южная часть Голодной степи (Бетпак-Дала), конец сентября 1956 г., 13 самок и 1 самец. Мокрицы в массе мигрировали по направлению к р. Чу.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Подвид, видимо, свойствен Голодной степи.

2в. **Hemilepistus (s. str.) crenulatus iliensis**, ssp. n.

Размер рачков и вооружение III сегмента перейона, как у H. cr. betpakdalensis. Белые бугорки на голове мелкие и неясные. Вооружение первых двух сегментов слабое; зубы по заднему краю в количестве 12—14 небольшие, треугольной формы, с округленно-заостренной вершиной (у прочих подвидов вершина зубов более округлая); гребней из зубов по заднему краю тергитов нет (рис. 4, *г*). Жгут антенн в 1,5 раза короче 5-го членика, 1-й членик жгута немного длиннее 2-го. Имеется остаток лобного шва у внутреннего края боковых лопастей головы (особенно хорошо заметный у сухих экземпляров).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Казахстан, горы Кум-Басы севернее г. Кулан-Басы по правую сторону р. Или, под камнями, 14 октября 1903 г., 5 самок, 2 самца.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Подвид, видимо, приурочен к правобережью р. Или.

3. Hemilepistus (s. str.) cristatus Budde-Lund. 1879

Budde-Lund, 1879: 4 (Hemilepistus); Budde-Lund, 1885: 153;— klugii Lessona, 1867: 187 (Porcellio).

Голова вооружена группой бугорков, расположенных неправильным треугольником, причем по заднему краю этого треугольника расположены бугорки меньшего размера; в середине треугольника находятся 4 маленьких бугорка. Задний край I и II сегментов перейона с 12—15 крепкими зубами, задний край III сегмента с 15—20 более мелкими зубами.

Распространение. Известно только одно местонахождение в Иране в окрестностях г. Зенджан (Serdscen) (по Будде-Лунду).

4. Hemilepistus (s. str.) pectinatus, Budde-Lund, 1885

Budde-Lund, 1885, 153 (Hemilepistus).

Тело удлиненное, полуцилиндрическое. На голове около 10 бугорков, из которых 6 располагаются изогнутой линией; из них 4 передних более крупные. Задние края I—II сегментов перейона с 10 длинными зубами, на границе тергитов с эпимерами — по 5 зубов с каждой стороны. III сегмент несет около 15 тупых едва заметных зубов по заднему краю и по 4 — с боков. Окраска зубов желтая. Жгут антенн короче 5-го членика; 1-й членик жгутика несколько длиннее 2-го. Лоб не отчленен от эпистомы. Трахей 3 пары, третья рудиментарная. Окраска сверху однотонно-серая, снизу черно-серая. Длина самцов и самок 16 *мм*, ширина 5,5 *мм*.

Распространение. Известен только в одном экземпляре из Азиатской части СССР. Более точного указания местонахождения нет.

5. Hemilepistus (s. str.) magnus Borutzky, 1945, sp. n.

Боруцкий, 1945: 494 (Hemilepistus).

Тело цилиндрическое, почти одинаковой ширины на всем своем протяжении. Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы 1,95. Окраска сверху серая, снизу темная с желто-коричневыми пятнами. Боковые лопасти головы с острым или округленным верхним белым углом (рис. 5, *б*). Голова сверху с рядом острых белых зубов, из которых 6 образуют в середине полукруг, открытый сзади; от последнего к задним углам головы располагаются по 2—3 зубчика. Тергиты первых трех сегментов перейона с гребнем редко стоящих конических зубов по заднему краю и группой из 3—5 таких же зубов на границе тергитов с эпимерами. IV—VII тергиты желтые, из них IV с еле заметными белыми зубами по заднему краю и по бокам (в количестве 11—14 и 2—4); VI тергит с 2 расплывчатыми бугорками по бокам (рис. 5, *а*). Поверхность тергитов густо покрыта мелкими округлыми беловатыми бородавками, поверхность эпимеров — мелкими волосками. Длина жгутика антенн равна половине длины 5-го членика, 1-й членик жгута более чем в 2 раза длиннее 2-го. Плеоподы пигменти-

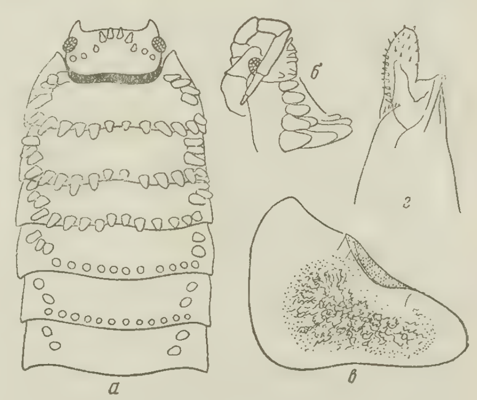


Рис. 5. Hemilepistus (s. str.) magnus Borutzky
а — голова и первые шесть сегментов перейона самца сверху, *б* — голова и первый сегмент перейона сбоку, *в* — экзоподит I плеопода самца, *г* — конец эндоподита I плеопода самца

рованные. Эндоподит I плеопода самца с более развитым отростком на конце, чем у H. klugei или H. uljanini (рис. 5, *г*). Экзоподит I плеопода самца (рис. 5, *в*) с менее изогнутым задним краем и менее развитым внутренне-задним углом, чем у H. klugei, трахей 5 пар (на III—V парах они рудиментарны). Длина самки и самца 27—30 *мм*, ширина 9—10 *мм*.

Распространение. Ферганская долина, Алайский хребет (в окрестностях г. Ферганы).

5а. Hemilepistus (s. str.) magnus namanganicus Borutzky, ssp. n.

Боруцкий, 1945: 494 (Hemilepistus magnus) (частью).

От типичных экземпляров отличается меньшей величиной — длина 20—25 *мм*, ширина 7—8 *мм* — и более слабым вооружением перейона; у последнего V и VI сегменты лишены даже следов присутствия зубов по заднему краю и по бокам.

Распространение. Ферганская долина, окрестности г. Намангана.

6. Hemilepistus (s. str.) reduktus Borutzky, 1945

Боруцкий 1945: 495, рис. 41 (Hemilepistus).

Тело относительно более длинное, чем у других видов. Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно 1,50. Окраска свинцово-серая со светлыми краями эпимеров перейона и плеона. Боковые лопасти головы короткие, с почти прямым верхним краем (рис. 6, *б*). Лобный шов отсутствует. Голова сверху с 12 белыми зубами, располагающимися в одну линию в виде треугольника с вогнутыми сторонами, с вершиной на середине лба; к основному количеству зубов нередко добавляются еще более мелкие. Зубная формула на I и II сегментах перейона: I—4—7, 12—16, 4—7; II—4—7, 10—14, 4—7; зубы белые. Средние зубы по заднему краю I сегмента значительно меньше крайних, на II сегменте зубы одинаковой длины и основаниями примыкают друг к другу. Зубы на границе эпимеров с тергитами крупные на обоих сегментах. III сегмент с едва заметными следами бугорков по бокам (от 4 до 5); следов зубов по заднему краю нет (рис. 6, *а*). Жгутики антенн лишь немного короче 5-го членика; оба его членика почти одинаковой длины. Плеоподы с хорошо развитыми трахеями на I и II парах, на прочих трахеи рудиментарны. Экзоподит I плеопода самца с менее волнистым задним краем, чем у H. crenulatus; внутренний и задний края членика образуют почти прямой угол (рис. 6, *в*). Длина самки и самца 13—16 *мм*, ширина 4,5—5 *мм*.

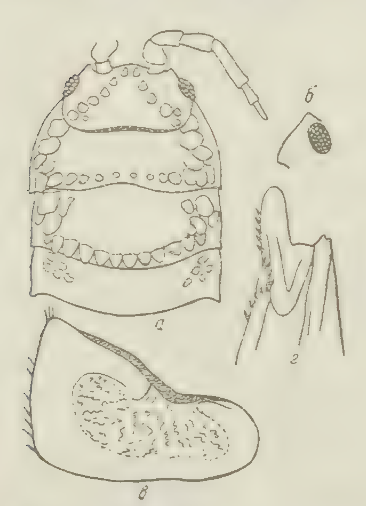


Рис. 6. Hemilepistus (s. str.) reductus Borutzky

а — голова и первые три сегмента перейона сверху, *б* — боковая лопасть головы сбоку, *в* — экзоподит I плеопода самца, *г* — конец эндоподита I плеопода самца

Распространение. Известен из окрестностей г. Катта-Кургана в долине р. Зеравшана. Возможно, вид широко распространен в долине нижнего течения этой реки.

7. Hemilepistus (s. str.) uljanini Borutzky, 1955

Боруцкий, 1955: 216 (Hemilepistus);— elegans Walter. 1889: 1110 (Hemilepistus);— cristatus Боруцкий, 1945: 193, рис. 46; Лащак, 1950: 1; Лащак, 1954: 108.

Тело удлиненное, свинцово-серого цвета с коричневыми наружными краями эпимер. Окраска первых трех сегментов перейона желто-коричневая с более темной срединой; зубы на голове и тергитах желтые или красно-желтые. Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно 1,7. Боковые лопасти головы с остроугольно округленным верхним углом (рис. 7, *б, в*). Зубчики на голове образуют треугольное поле, задний край которого окаймлен более крупными зубами; 4 небольших бугорка на заднем крае затылка. Зубная формула I—III сегментов перейона: I — 3—5, 12—14, 3—5; II — 3—5, 12—14, 3—5; III — 2—3, 12, 2—3. Конические зубы гребня I сегмента несколько уменьшаются от краев к середине, гребень на II сегменте лучше развит, чем на предыдущем, на III сегменте зубы намного короче, чем на I и II. Передний зуб боковой группы I сегмента очень массивный, больше прочих и обычно продольно удлинен (рис. 7, *а*). Длина жгута антенн равна 2/3 длины 5-го членика; оба членика жгута почти одинаковой длины. Плеоподы пигментированные. 5 пар трахей, из которых хорошо развиты трахеи на I и II плеоподах. Экзоподит I плеопода самца с волнистым задним краем, как у H. klugei, но с более слабо развитым задне-внутренним углом и трахейным входом меньших размеров; внутренний край членика с рядом довольно крупных шипов (рис. 7, *г*). Длина самки и самца — 15—16 *мм*, ширина — 5—6 *мм*.

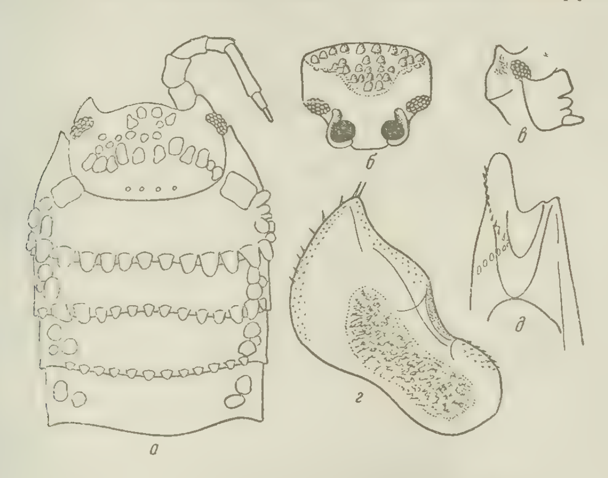


Рис. 7. Hemilepistus (s. str.) uljanini Borutzky

а — голова и первые четыре сегмента перейона самки сверху, *б* — голова спереди, *в* — голова и первый сегмент перейона сбоку, *г* — экзоподит I плеопода самца, *д* — конец эндоподита I плеопода самца

Распространение. Средняя Азия: культурная полоса вдоль северного склона Копет-Дага от Серахса до Казанджика; перевал между Кызыл-Арватом и Ходжа-Калой; долина р. Сумбара, Узбой (у Тоголока); к северу от Кизыл-Арвата (в районе развалин древнего г. Мессерианы).

8. Hemilepistus (s. str.) rhinoceros Borutzky, sp. n.

Тело цилиндрическое, темно-серого цвета, с белыми зубами или бугорками на голове и на первых двух сегментах перейона; кроме того, более

светло окрашены края эпимер и задние края тергитов сегментов перейона и плеона. Отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно 1, 3. Боковые лопасти головы небольшие, сверху углообразно округленные (рис. 8, *б*). Лобный шов отсутствует. Лоб в середине с массивным тупым зубом, раздвоенным сзади, и 2 более мелкими коническими зубами позади него; эта группа из 3 зубов расположена на бугристости. Вторая группа из 3—4 зубов находится над глазом с каждой стороны головы. Между обеими группами довольно глубокая выемка (рис. 8, *а*). Зубы по заднему краю I и II сегментов конические, направленные на I — вверх, на II — кзади; зубы на границе тергитов с эпимерами хорошо развиты. Зубная формула: на I и II сегментах — 4—5, 12, 4—5. У молодых осенних экземпляров зубы на голове отсутствуют, вместо них имеются хорошо выраженные бугристости в середине лба и на темени над глазами; зубы на сегментах перейона едва выраженные, сглаженные. Жгутик антенн почти в 1,5 раза короче 5-го членика; оба членика жгутика одинаковой длины. Тельсон треугольный, с острым концом и прямыми краями; экзоподиты уроподов короткие, конические, равны длине проподитов.

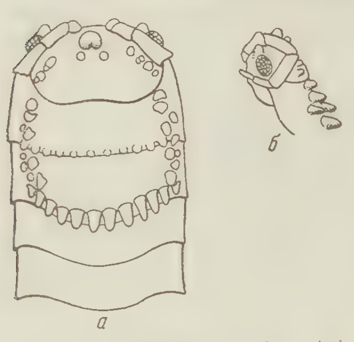


Рис. 8. Hemilepistus (s. str.) rhinoceros, sp. n.

а — голова и первые три сегмента перейона самца сверху, *б* — голова и I сегмент перейона сбоку

Местонахождение. Средняя Азия, Казахстан, Джусандала близ. оз. Балхаш; пустыня, лёссовые засоленные почвы. 1 взрослая самка длиной в 13 *мм*, шириной в 4 *мм*, 3 самца и 2 самки длиной 13,5—11,5 *мм*, шириной 4 *мм* (сухой материал) [1].

Сравнительные замечания. H. rhinoceros хорошо отличается от прочих видов подрода вооружением из зубов на голове, главным образом — наличием одного массивного зуба на лбу, почему и назван нами «rhinoceros».

9. Hemilepistus (s. str.) aphganicus Borutzky, sp. n.

Туловище относительно широкое; отношение ширины головы к ширине II сегмента перейона равно 1,71. Окраска (судя по сухим экземплярам) серая с более светлыми краями эпимеров; первые 3 сегмента перейона с красноватыми тергитами и зубами на них. Боковые лопасти головы относительно широкие, с остроугольным верхним краем (рис. 9, *б, в*). Лобный шов имеется; между швом и 2 передними зубами головы — 2 поперечных эллипсоидальных сглаженных бугра (рис. 9, *б*). Голова сверху с 15—18 красноватыми или оранжевыми зубами, из которых передние 6 образуют правильный полукруг, открывающийся назад, а прочие идут от этого полукруга к задним углам головы; кроме того, 2—3 зуба имеются в середине полукруга и сидят на бугристости. Задние края первых 2 сегментов перейона с 14 зубами, которые в своем основании отстоят один от другого на некотором расстоянии (рис. 9, *а*); зубы почти одинаковой ширины по всей длине, с округленными концами; боковая группа состоит из 2—6 зубов на I сегменте и 2—3 — на II сегменте. III сегмент несет 12 более слабо развитых зубов по заднему краю и 2—3 зуба — по бокам. Зубы на IV сегменте рудиментарны — 12 по заднему краю и по 2 на границе тергитов с эпимерами. Жгут антенн в 2 раза короче 5-го членика; 1-й членик жгута заметно длиннее 2-го (в 1,5—2

---

[1] Материал был прислан для определения П. И. Мариковским, за что приношу ему благодарность.

раза). Строение уроподных ног и тельсона ничем не отличается от прочих видов подрода.

Местонахождение. Афганистан, Поле Яка-Тут, 5 июня 1942 г. 5 самок длиной 18—21 *мм*, шириной 6,5—7 *мм* (сухие экземпляры).

9а. Hemilepistus (s. str.) aphganicus kabulencis, ssp. n.

1 экз. самки, добытый в Афганистане (близ Кабула, осень) отличается от типичных экземпляров следующими признаками: 1) вооружение головы усложняется добавочными зубчиками; 2) на середине переднего края тергита I сегмента перейона имеются 2 зуба, которые отсутствуют у особей из Яка-Тут; 3) по заднему краю III и IV сегментов перейона по 14, а не по 12 зубов.

Существенные отличия кабульского экземпляра заставляют выделить его в особый подвид, хотя не исключена возможность, что этими признаками характеризуется какая-либо популяция H. aphganicus, так как представители подрода Hemilepistus вообще очень изменчивы.

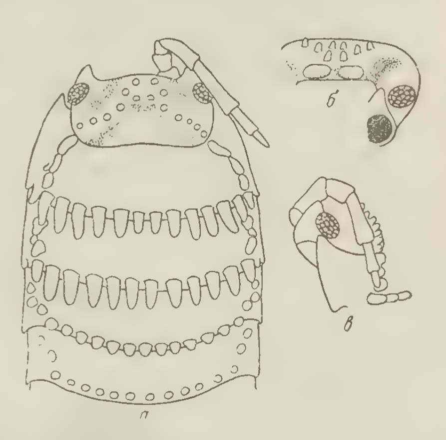


Рис. 9. Hemilepistus (s. str.) aphganicus, sp. n.

а — голова и первые четыре сегмента перейона сверху, *б* — голова спереди, *в* — голова и I сегмент перейона сбоку

10. Hemilepistus (s. str.) reaumuri (Audouin, 1825)

Audouin, 1825: 289, tb. 13. fig. 4 (Porcellio); Milne-Edwards, 1840; 170; Budde-Lund, 1879: 4 (Hemilepistus); Budde-Lund, 1885: 155; Dollfus, 1892: 10; Dollfus, 1894; 3; Dollfus, 1896; 546; Richardson-Searle, 1926: 61, 206; Vandel, 1955: 493; Cloudsley-Thompson, 1955: 248;— clairvilli Brandt, 1833: 179 (Porcellio);— syriacus Koch, 1847

Туловище относительно широкое; отношение ширины II сегмента перейона к ширине головы равно 1,9. Серо-стального цвета, с белыми бугорками на передних сегментах и бело-желтыми краями эпимер сегментов перейона и плеона. Боковые лопасти головы небольшие, значительно меньше глаз, поставлены косо; их верхний угол заострен, наружный край прямой (рис. 10, *б, в*). Эпистома слабо выпуклая. Голова сверху с многочисленными белыми округленными бугорками; спереди бугорчатость ограничена прямой линией, соединяющей верхние края боковых лопастей; задние бугорки несколько крупнее передних; в середине затылка круглое поле, лишенное бугорков. I и II сегменты перейона каждый с 14—15 белыми округленными бугорками по заднему краю (рис. 10, *а*); на тергитах I сегмента — группа бугорков у границы тергитов с эпимерами и два поперечных ряда бугорков на середине тергита, состоящего из 2 бугорков в переднем и 4 бугорков в заднем ряду; на тергитах II сегмента — группа более крупных и расплывчатых бугорков по бокам и 1 ряд из 4 бугорков в середине тергита. III сегмент с такими же бугорками на середине тергита, как на II сегменте; бугорки по заднему краю в количестве 14 едва заметны. IV сегмент с одним поперечным рядом широких и очень низких белых бугров. Прочие сегменты перейона без бугров, но с белыми пятнами вместо них. Задние края эпимеров с вырезкой с каждой стороны. Нодули расположены значительно ближе к заднему краю, чем к боковому на всех 7 сегментах. Проподиты уроподов широкие и короткие; тельсон широкий, с вогнутыми краями и заостренным концом, далеко заходящий за задний край проподитов; экзоподиты уроподов короче проподитов, мечевидные. 1-й членик жгута антенн в 1,5

раза длиннее 2-го. Низ тела темный, перейоподы несколько светлее. Плеоподы пигментированные. Эндоподит I плеопода самца характерной формы для подрода; от эндоподита прочих видов подрода несколько отличается строением заднего конца (рис. 10, *д*); для экзоподита той же ноги самца характерно заострение задне-внутреннего края; по форме членик несколько напоминает таковой H. klugei, но с менее извилистым задним краем (рис. 10, *г*).

Рис. 10. Hemilepistus (s. str.) reaumuri (Aud.).
а — голова и первые пять сегментов перейона сверху, *б* — голова спереди, *в* — голова и I сегмент перейона сбоку, *г* — экзоподит I плеопода самца, *д* — конец эндоподита I плеопода самца

Местонахождение. В коллекции Зоологического музея Московского государственного университета имеются материалы из следующих мест: Тунис, Керуан, 30 июня 1906 г., 1 самка, 2 самца, длиной 20—22 *мм,* и 8 молодых, размером 10—13 *мм;* Алжир, Бискра, 13 самок и 1 самец, длиной 11—15 *мм;* Алжир, между Тургутом и Уарглой, 14 самок и 1 самец, длиной 12—19 *мм,* и 2 молодых, длиной 8—9 *мм.*

Распространение. Сирия, Ливан, Палестина, Египет, Киренаика, Триполитания, Тунис, Алжир; видимо, в настоящее время не идет дальше восточной части Алжира.

Виды подрода Hemilepistus с неясным систематическим положением

1. Oniscus crenulatus Olivier, 1789 из Ирана относится не к Oniscus crenulatus Pallas (=Hemilepistus crenulatus), а к какому-либо другому виду.

2. Hemilepistus klugii Budde-Lund, 1885 из Ирана в окрестностях Шираза, вероятно, относится к другому виду.

3. Hemilepistus klugii Walter, 1889 из Туркмении на границе с Афганистаном, видимо, относится к H. uljanini Borutzky или к H. aphganicus Borutzky.

4. Hemilepistus palaestinus Verhoeff, 1931 и Hemilepistus bodenheimeri Verhoeff, 1931, вероятно, представляют собой не самостоятельные виды, а подвиды или вариететы H. reaumuri (Aud.), на что уже указывал ранее Вандель (Vandel, 1951).

5. Hemilepistus pectinatus Omer-Cooper, 1924 из Месопотамии относится к другому виду.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ПОДРОДА HEMILEPISTUS

1 (20). Первые 2, 3 или 4 сегмента перейона с рядом зубов по заднему краю тергитов и группой таких же зубов на границе тергитов с эпимерами.

2 (3). На голове в середине лба 1 массивный тупой зуб с чуть заметным раздвоением сзади и 2 более мелких зуба позади него; над глазом по 4—5 зубов с каждой стороны; между этими последними и первой группой — глубокая впадина . . . **H. rhinoceros**, sp. n.

3 (2). Зубчики на голове образуют треугольную фигуру с вершиной на середине лба, где располагаются 2 рядом стоящих зуба.

4 (13). Зубчики на голове располагаются в 1 линию, идущую от заднего угла головы к середине лба и обратно к заднему углу головы другой стороны.

5 (8). Зубы отчетливо выражены на 3—4 первых сегментах перейона. Длина рачков 18—30 *мм*.

6 (7). Количество зубчиков на голове не более 12, внутри переднего полукруга нет добавочных зубчиков. 2 средних зуба по заднему краю первых 3 сегментов перейона мельче соседних и несколько сдвинуты кпереди. Зубы белые. Длина 20—30 *мм* . . . . **H. magnus** Borutzky

7. (6). Количество основных зубчиков на голове более 12, внутри полукруга 2 рядом стоящих добавочных зубчика такого же размера, расположенных на бугорчатости. 2 средних зуба по заднему краю передних сегментов перейона не выступают вперед. Зубы красноватые. Длина — 18—21 *мм* . . . . . **H. aphganicus**, sp. n.

8 (5). Зубы отчетливо выражены на первых 2 сегментах перейона, на 3-м — едва заметны или отсутствуют. Лобный шов отсутствует или имеется только около боковых лопастей. Длина — 13—16 *мм*.

9 (10). На I и II сегментах перейона по заднему краю по 10 зубов, на III — около 15. Зубы на голове и тергитах палевые . . . . **H. pectinatus** Budde-Lund

10 (9). На I и II сегментах по заднему краю более 10 зубов, на III — менее 15, или они вовсе отсутствуют. Зубы белые.

11 (12). Передние 6 бугорков на голове образуют правильный полукруг, от задних краев которого отходят еще по 2—3 зубчика. Зубы по заднему краю первых 2 сегментов перейона более или менее одинакового размера . . . . **H. crinulatus** (Pallas)

12 (11). Зубчики на голове располагаются более или менее углообразно, не образуя правильного полукруга спереди. Зубы по заднему краю I сегмента к середине резко уменьшаются в величине, зубы II сегмента лучше развиты, чем I, на III сегменте отсутствуют . . . . **H. reductus** Borutzky

13 (4). Зубчики на голове занимают сплошное поле в виде треугольника с вершиной впереди на лбу.

14 (15). III сегмент перейона по заднему краю имеет более 14 зубов (15—20) . . . . **H. cristatus** Budde-Lund

15 (14). III сегмент перейона по заднему краю имеет менее 15 зубов (11—14).

16 (17). По заднему краю I и II сегментов перейона 12—14 зубов, из которых 10—13 (чаще 12) крупные. Окраска 3 первых сегментов тела и зубов красноватая . . . . **H. uljanini** Borutzky

17 (16). По заднему краю I и II сегментов перейона 13—14 (чаще 14) крупных зубов.

18 (19). Зубы по заднему краю первых 3 сегментов перейона конические, в основании примыкают друг к другу, белые . . . . **H. klugei** (Brandt)

19(18). Зубы по заднему краю первых 3 сегментов перейона почти одинаковой толщины по всей длине, в основании не соприкасаются друг с другом, оранжевые или оранжево-красные . . . . **H. aphganicus kabulensis, ssp. n.**

20 (1). 3–4 первых сегмента перейона, кроме гребней зубов по заднему краю и группы зубов на границе тергитов с эпимерами, вооружены такими же бугорками и в середине тергитов . . . . **H. reaumuri** (Audouin)

ЛИТЕРАТУРА

Боруцкий Е. В., 1945. Фауна мокриц Туркмении и сопредельных областей Средней Азии, Уч. зап. МГУ, вып. 83, Биол.— 1951. К фауне наземных равноногих раков Азербайджана, Сб. трудов Зоол. муз. МГУ, т. VII.— 1955. Мокрицы, собранные в юго-западной Туркмении в 1951 г., Уч. зап. МГУ, вып. 171, Биол.

Димо Н. А., 1945. Роль мокриц в процессах почвообразования в пустынях, Почвоведение, № 2.

Лащак Т. А., 1950. Роль мокриц Hemilepistus в почвообразовательных процессах пустыни, автореф. канд. дисс., Изд-во МГУ.— 1954. Мокрицы подрода Hemilepistus как почвообразователи, Уч. зап. Туркменск. ун-та, вып. 1.

Мариковский П. И., 1955. Заботливые родители. Глава в кн. «Неутомимые работники». Рассказы энтомолога, Казахск. гос. изд-во худ. лит., Алма-Ата.

Ульянин В. Н. 1875. Ракообразные, Путешествие А. П. Федченко в Туркестан. т. II, Зоогеограф. исследования, ч. III, Изв. О-ва любит. естествозн., антропол. и этнографии, т. XI, вып. 6.

Audouin V., 1825. Explication sommaire des planches de Crustacés de l'Egypte et de la Syrie publiées par Jules-César Savigny, Membre de l'Institut, offrant un exposé des caractéres naturels des genres, avec la distinction des espèces. Description de l'Egypte, Hist. Nat., t. I, part 4.

Brandt I. F., 1833. Conspectus monographiae Crustaceorum Oniscodorum Latreillii, Bull. de la Soc. Imper. d. naturalistes de Moscou, vol. VI.

Budde-Lund G., 1879. Prospectus generum specierumque Crustaceorum Isopodum terrestrium, Copenhagen.— 1885. Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta, Hauniae.

Claudsley-Thompson I. L., 1955. The biology of woodlice, Discovery, vol. XVI, № 6.

Dollfus A., 1892. Note sur les Isopodes terrestres et fluviatiles de Syrie recueillis principalement par le Dr. Th. Barrois, Rev. biol. Nord, France, t. IV.— 1894. Viaggo del Dr. E. Festa in Palestina, nel Libano e regione vicine. X. Isopodes terrestres et d'eau douce, Boll. Mus. zool. anat. comp. d. R. Univ. Torino, t. IX.— 1896. Les Isopodes terrestres du Nord de l'Afrique du Cap Blanc à Tripoli (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine), Mem. Soc. Zool. France, t. IX.

Edney E. B., 1956. The microclimate in which woodlice live, Abstracts, Tenth International Congress of Entomology, Sect. 5, Ecology, Aug. 17—25, Montreal, Canada.

Koch C. L., 1847. System der Myriapoden mit den Verzeichnissen und den Berichtigungen zu Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Regensburg.

Latreille P. A., 1804. Histoire naturelle des crustacés et des insectes. t. VII, Paris an XII.

Lessona M., 1867. Nota sul Porcellio klugii, Atti della R. Accad. della scienze di Torino, vol. III.

Milne-Edwards H., 1840. Histoire naturelle des crustacés, t. III, Paris.

Olivier A. G., 1789. Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle, t. IV, Paris.

Omer-Cooper I., 1924. The terrestrial Isopods of Mesopotamia and the surrounding districts, J. Bombay Nat. Hist. Soc., vol. XXIX.

Pallas P. S., 1771. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches, Th. 1–3.

Richardson-Searle H., 1926. Crustacés Isopodes terrestres et d'eau douce recoltés par M. Henri Gadeau de Kerville pendant son voyage zoologique en Syrie (avril—juin 1908). Voyage zoologique d'Henri Gadeau de Kerville en Syrie, t. I, Paris.

Vandel A., 1955. Mission Henri Coiffait au Liban (1951). 8. Isopodes terrestres, Arch. zool. exper. et genér., t. XCI, № 4.

Verhoeff K. W., 1930. Über Isopoden aus Turkestan. 42 Isopoden-Aufsatz, Zool. Anz., Bd. XCI.— 1931. Zur Kenntnis alpenländischen und mediterranen Isopoda terrestria. 47 Isopoden-Aufsatz, Zool. Jb., Abt. Syst., Bd. LXII.

Walter A., 1889. Transcaspische Binnencrustaceen, Zool. Jb., Abt. Syst., Bd. IV.

SOIL WOOD-LICE OF THE SUBGENUS HEMILEPISTUS (BIOLOGY AND SYSTEMATICS)

E. V. BORUTZKY

Zoological Museum of Moscow State University

Summary

At present there are 10 species and 5 subspecies belonging to the subgenus Hemilepistus (s. str.): H. klugei (Brandt, 1833); H. crenulatus crenulatus (Pallas, 1771); H. cr. elegans (Uljanin, 1875); H. cr. betpakdalensis subsp. n.; H. cr. iliensis subsp. n.; H. cristatus Budde—Lund, 1879; H. pectinatus Budde—Lund, 1885; H. magnus Borutzky, 1945; H. m. namanganicus subsp. n.; H. reductus Borutzky, 1945; H. uljanini Borutzky, 1955; H. rhinoceros sp. n.; H. aphganicus sp. n.; H. a. kabulensis subsp. n.; H. reaumuri (Aud.).

The distribution range of the subgenus, as shown in fig. 1, includes the deserts of Central Asia, Transcaucasia, Near East Asia and North Afrika.

All representatives of the subgenus dwell in high vertical holes in solid loess soil in which the stable average temperature and sufficient humidity are preserved during the whole summer. Each hole serves as a nest for a single family consisting of a female, a male and the young the number of which attains up to 60 individuals. In the early spring (March-April) the wood-lice begin pairing and settle in separate holes. Soon the new generation is being hatched. At first the parents prevent their young from leaving the holes, bring them food, clean the holes from the excrements daily taking them out to the soil surface, and protect the young from the attacks of the enemies. The parents are on duty in turn, day and night, closing the hole on the inside by two first segments of the pereyon the armament of which seems to be adjusted for this purpose. By the autumn the new generation grows up and begins to procure food independently.

The desert wood-lice play a significant part in the processes of soil formation in the desert.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

ХЕТОМ КОНЕЧНОСТЕЙ ПАУТИННЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, TETRANYCHIDAE) И СИСТЕМА СЕМЕЙСТВА

Б. А. ВАЙНШТЕЙН

Республиканская станция защиты растений Казахского филиала Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. Ленина (Алма-Ата)

До последнего времени хетом конечностей паутинных клещей почти не подвергался специальному исследованию и недостаточно использовался в систематике. В лучшем случае указывалось лишь число хет на отдельных члениках конечностей. Достаточное внимание хетому конечностей уделено лишь в трех известных мне работах. В статье Гранжана (F. Grandjean, 1948) устанавливается последовательность появления хет на лапках и голенях I у Tetranychus lintearius Dufour и наличие специализированных щетинок у самцов. Здесь же дается и номенклатура щетинок. В статье Г. Ш. Каджая (1955) приводятся количественные изменения хетома всех члеников конечностей в постэмбриональном развитии двух видов — Tetranychus urticae Koch и Metatetranychus citri McGregor. Наконец, в книге Притчарда и Бэкера (A. E. Pritchard and E. W. Baker, 1955) рисунки хетома лапки и голени I сопуствуют почти каждому видовому диагнозу, и признаки хетома нередко служат для диагностических целей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

В этой работе изучены следующие виды.

Bryobiinae. 1) Bryobia praetiosa Koch, 2) B. pseudopraetiosa Wainstein, 3) B. redikorzevi Reck, 4) B. recki Wainstein, 5) B. longisetis Reck, 6) Petrobia latens Müller, 7) P. brevipes Reck et Bagdasarian, 8) P. shirakensis Reck, 9) Tetranycopsis horridus Can. et Fanz., 10) T. matikashviliae Reck, 11) T. spiraeae Reck, 12) T. torquatus Wainstein, 13) Tetranychina spectabilis Reck, 14) T. zachvatkini Reck et Bagdasarian, 15) Mesotetranychus vachustii Reck, 16) M. samgoriensis Reck, 17) Hystrichonychus nepetae Bagdasarian, 18) Neopetrobia dubinini Wainstein, 19) Mesobryobia cervus Wainstein.

Tetranychinae. 20) Tetranychus urticae Koch, 21) T. nikolskii Reck, 22) T. ludeni Zacher, 23) T. multisetis McGregor, 24) T. similis Wainstein, 25) T. crataegi Hirst, 26) Schizotetranychus (s. str.) schizopus Zacher, 27) S. (s. str.) malkovskii Wainstein, 28) S. (s. str.) avetjanae Bagdasarian, 29) S. (s. str.) smirnovi Wainstein, 30) S. (s. str.) textor Wainstein, 31) S. (s. str.) beckeri Wainstein, 32) S. (s. str.) halimorendri Wainstein, 33) S. (Eotetranychus) telarius Linneus, 34) S. (E.) salicicola Zacher, 35) S. (E.) pruni Oudemans, 36) S. (E.) fraxini Reck, 37) S. (E.) pterocaryae Reck, 38) S. (E.) rubifilus Reck, 39) S. (E.) carpinula Reck, 40) S. (E.) fagi Zacher, 41) S. (E.) latifrons Wainstein, 42) S. (E.) rajae Wainstein, 43) S. (E.) exiguus Wainstein, 44) Apotetranychus georgicus Reck, 45) Oli-

gonychus ununguis Jacobi, 46) O. kobachidzei Reck, 47) O. quercifolius Wainstein, 48) O. tshimkenticus Wainstein, 49) Metatetranychus ulmi Koch, 50) M. citri McGregor, 51) Tenuipalpoides zizyphus Bagdasarian.

Eurytetranychinae. 52) Eurytetranychus latus Can. et Fanz., 53) E. recki Bagdasarian, 54) E. furcisetus Wainstein, 55) Eurytetranychoides thijae Reck.

Часть названных видов собрана мною, часть любезно прислана Г. Ф. Рекком из Грузии, некоторые виды оказались в сборах, поступивших для определения от И. И. Антоновой (Москва) и Е. В. Згерской (Киев) [1].

Для каждого вида подсчитывались все щетинки раздельно по членикам конечностей, каждая щетинка нумеровалась, ее положение точно фиксировалось и устанавливалась гомология со щетинками других конечностей и других видов. Оказалось, что наибольший интерес представляют щетинки лапок и голеней, особенно передних конечностей, поэтому им уделено главное внимание. Для экономии места не приводятся формулы числа щетинок у отдельных видов.

НОМЕНКЛАТУРА

Номенклатура щетинок дается по Гранжану (1948). Имеется два типа щетинок: обычные — «тактильные» и хеморецепторные — «сенсиллы». Морфологически они хорошо различимы.

Тактильные щетинки могут иметь самую разнообразную форму, почти всегда опущены, шиповаты или перисты; расположены в небольших сочленовных углублениях, внутренней полости не имеют и заполнены актинохитином. Обозначаются они латинскими буквами: *u* — подкоготковые, *tc* — надкоготковые, *v* — вентральные, *pv* — предвентральные (первая пара вентральных), *l* — дорсолатеральные, *ft* — микрохеты, сопровождающие макрохеты, *db* — ботридиальные щетинки, т. е. щетинки, расположенные в значительных углублениях. Если однотипных щетинок несколько пар, как это обычно имеет место для *v* и *l*, то первая пара обозначается без номера, вторая — цифрой 1, третья — цифрой 2 и т. д. Внутренние щетинки (расположенные со стороны оси тела, на ногах I и II — это, строго говоря, передние, а на ногах III и IV — задние) обозначаются штрихом (′), внешние щетинки — двумя штрихами (″).

Сенсиллы расположены на базальных кольцах кожи без углублений, поверхность их всегда голая, внутри имеется полость, что можно установить по их двуконтурности; при достаточной разрешающей способности микроскопа (апохромат 90×) видна их поперечная исчерченность. Сенсиллы бывают двух видов: соленидии — тонкие бичевидные или щетинковидные с острой вершиной и акантоиды — относительно короткие, туповершинные, не гибкие. Сенсиллы обозначаются греческими буквами: соленидии на лапках — ω, соленидии на голенях — φ, вершинные акантоиды на лапках — *p*ζ, а если одна из *pv* превращена в акантоид — *pv*ζ. Если соленидиев несколько, то каждый из них имеет свой порядковый номер: внешняя макрохета на лапке I — ω1 внутренняя — ω2, остальные соленидии на лапках мы называем дополнительными. Первый дополнительный соленидий — ω3, второй — ω4 и т. д. Все это видно из рис. 1, 6 и 8.

Разбивку семейства на подсемейства и трибы еще нельзя считать окончательной. Притчард и Бэкер различают в семействе два подсемейства, каждое из которых состоит из трех триб.

Г. Ф. Рекк (1952) рассматривает семейство как надсемейство, состоящее из двух семейств, каждое с двумя подсемействами.

Мы рассматриваем всю данную группу клещей как одно семейство, состоящее из трех подсемейств: 1) Bryobiinae Berlese, 2) Eurytetranychinae Reck, 3) Tetranychinae Berlese.

Внутри Tetranychinae мы выделяем две трибы: Tetranychini и Tenuipalpoidini; Eurytetranychinae рассматриваем как подсемейство, содержащее лишь одну трибу — Eurytetranychini; вопрос о разбивке на трибы Bryobiinae оставляем пока открытым. Ниже попытаемся доказать правильность такой разбивки.

ХЕТОМ BRYOBIINAE BERLESE

Хетом конечностей Bryobiinae отличается наибольшим разнообразием и богатством. Число щетинок на каждом из члеников обычно больше, чем

---

[1] Пользуюсь случаем выразить свою признательность всем названным лицам.

в других подсемействах. Рассмотрим хетом рода Bryobia, а для остальных представителей подсемейства с целью экономии места укажем лишь характерные особенности.

Число и расположение щетинок на лапках и голенях у всех рассмотренных видов рода почти одинаково. У B. praetiosa оно следующее (рис. 1):

Конечность	I	II	III	IV
Лапка	29	19	15	15
Голень	16	9	9	9

У B. redikorzevi на лапке I отсутствуют *v*3, но имеется еще один соленидий, расположенный между ω3 и ω5. B. longisetis несет на голенях III

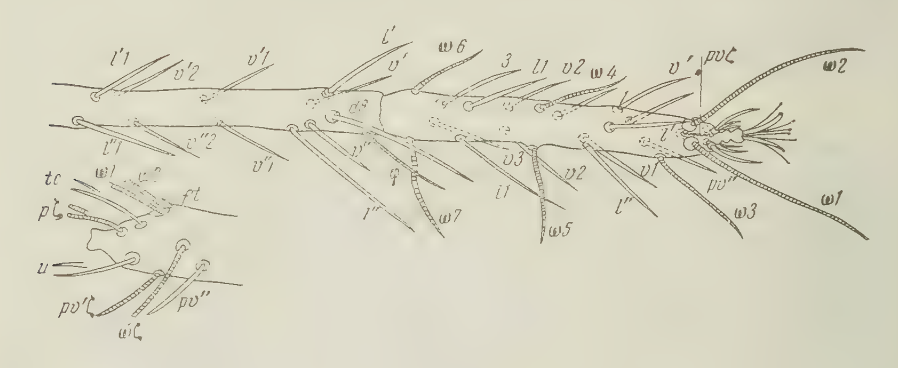


Рис. 1. B. praetiosa

а — правая передняя лапка и вершина голени сверху, *б* — вершина той же лапки снаружи

и IV по 8 щетинок. На коленях и бедрах число щетинок более разнообразно. Однако, если на коленях оно у каждого вида достаточно постоянно, то на бедрах варьирует и у отдельных особей часто отклоняется на 1—2 от среднего числа. Реже вырьирует число щетинок на голенях и лапках, если же такие нарушения имеются, то всегда за счет срединных или проксимальных щетинок. Дистальные группы на всех голенях и лапках очень постоянны. Из рис. 1 видно, что на лапке I размещены парные щетинки: *p*ζ, *tc u*, два ряда *v*, парность которых кажется нарушенной, две пары *l*, семь соленидиев, из которых первая пара — макрохеты (ω1, ω2) — сопровождаются микрохетами (*ft*). На голени I два ряда парных *v* и *l*, кроме того, в дистальной части на дорсальной поверхности находятся ботридиальная щетинка (*db*) и на дорсолатеральной соленидий (φ).

На лапке II, по сравнению с лапкой I, утрачены пара *v*, пара *l* и 4 соленидия, в том числе внутренняя макрохета. Из соленидиев остались лишь три: ω1 и ω3 — оба внешние — и дополнительный соленидий, симметричный ω3.

Хетом лапок III и IV сильнее отличается от хетома передних конечностей. Здесь расположено по четыре пары *v*, три пары *l* и по одному соленидию. Акантоиды, *tc*, *u* отсутствуют.

На остальных члениках щетинки расположены довольно правильными парами. Непарность на голенях и коленях объясняется наличием *db*, расположенной дистально на дорсальной поверхности.

Итак, соленидии имеются на всех лапках и голени I, ботридиальные щетинки — на голенях, реже — на коленях, прикоготковые акантоиды и макрохеты с микрохетами, а также над- и подкоготковые щетинки — только на лапках I и II.

Изложенная схема расположения щетинок типична для всего семей-

ства. В разных вариантах она повторяется у всех представителей Bryobiinae и Tetranychinae. Хетом Eurytetranychinae отличается некоторыми существенными чертами.

Происхождение кажущейся непарности вентральных щетинок на лапках I и II у Bryobia аналогично описанному Гранжаном (1948) у T. lintearius. Мною прослежено постэмбриональное развитие хетома у T. urticae, T. crataegi и B. redikorzevi. У всех оно идет одинаково: первоначально парные щетинки *pv* постепенно смещаются так, что образуется кажущаяся непарность (рис. 2). Из рис. 2 видно, что прибавление щетинок на лапке I всегда происходит в проксимальной ее части. Исключение составляют лишь надкоготковые щетинки, появляющиеся позже расположенных за ними макро- и микрохет. Та же закономерность наблюдается на остальных лапках (табл. 1) и на всех члениках ног.

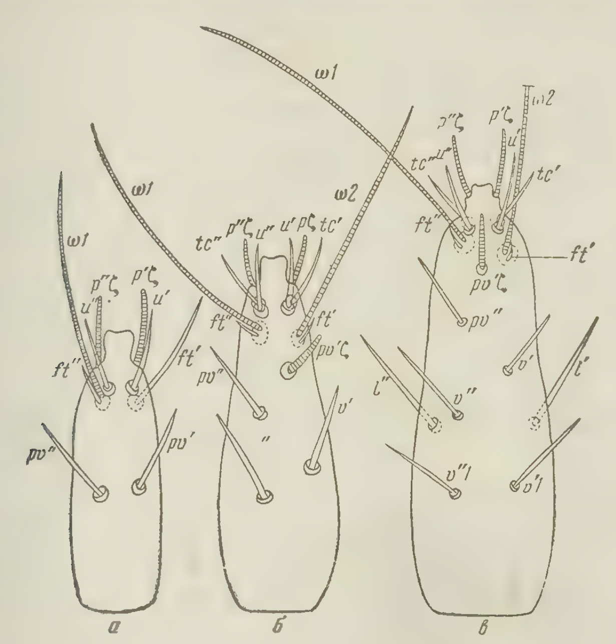


Рис. 2. B. redikorzevi. Левая передняя лапка снизу
а — личинка, *б* — пронимфа, *в* — дейтонимфа

Таблица 1

Сроки появления щетинок на лапках B. redikorzevi

Лапка	Личинка	Пронимфа	Дейтонимфа	Самка
I	2 *p*ζ, 2 *u*, 2 *pv*, ω1, 2 *ft*	2 *tc*, ω2, 2*v*	2 *v*1, 2*l*	2 *v*2, 2 *l*1, 6 ω
II	2 *p*ζ, 2 *u*, 2 *pv*, ω1, 2 *ft*	2 *tc*	2 *v*	2 *v*1, 2 *l*, 2 ω
III	2 *v*, 2 *v*1, 2*l*	2 *l*1	2 *v*2, ω	2 *v*3, 2 *l*2
IV		2 *v*, 2*v*1, 2*l*	12 *v*2, 2*l*1	2 *v*3, ω, 2 *l*2

Из табл. 1 видно также, что у личинок хетом лапок I и II тождествен. Хетом лапки IV у пронимфы таков же, как хетом лапки III у личинки. В имагинальной фазе хетом лапок III и IV одинаков. Особенно сильное нарастание числа щетинок происходит во время превращения в половозрелую особь. Так, у B. redikorzevi личинка несет на всех конеч-

ностях 118 щетинок (не считая тазиковых), протонимфа — 170, дейтонимфа — 232 и самка — 380.

Остальные Bryobiinae имеют в общем тот же хетом конечностей, что и Bryobia: на лапках I и II расположены прикоготковые акантоиды, подкоготковые щетинки и макрохеты с микрохетами. На лапке I макрохет две, на лапке II — одна внешняя; внутренняя микрохета превратилась здесь в обычную щетинку. Наличие или отсутствие остальных соленидиев и надкоготковых щетинок показано в табл. 2.

Таблица 2

Щетинки на лапках Bryobiinae

Вид	Лапки						
	I				II	III	IV
	pv	*tc*	ω3	ω4—n	ω3	ω	ω
B. praetiosa	ζ*			—	+	—	—
B. pseudopraetiosa	ζ				+		—
B. redikorzevi	ζ		—		+		[illegible]
B. re[illegible]ki	ζ				+		
B. longisetis	ζ	—		—	+	—	+
T. horridus	=	—		—	+	—	—
T. torquatus	ζ	+	±	—	—	—	—
T. matikashviliae	≠	+	+	—	—		—
T. spiraeae	ζ	+	—	—	+		—
P. latens	ζ	—	—	—	—	—	—
P. brevipes	ζ	—	—	—	—	—	+
P. shirakensis	ζ	—	—	—	—	—	—
T. spectabilis	≠	+	—	—	+	+	+
T. zachvatkini	ζ	—	—	—	+	+	+
M. vachustii	—	+	—	—	—	—	—
M. samgoriensis	≠	—		+	—	+	+
N. dubinini	—	—		—	—	—	—
M. cervus		—	—	—	—		—
H. nepetae	ζ	—	—	—		—	+

* Условные обозначения: + щетинки имеются; — щетинки отсутствуют; = обе щетинки расположены на одном уровне; ≠ щетинки расположены уступом; ζ внутренняя щетинка превратилась в акантоид.

Предвентральные щетинки (*pv*) расположены у некоторых видов (T. horridus, M. vachustii, N. dubinini, M. cervus) примерно на одном уровне (рис. 3, *а*), у других (T. matikashviliae, T. spectabilis) они расположены уступом (рис. 3, *б*), но обе представлены тактильными щетинками; наконец, у остальных видов внутренняя щетинка (*pv′*ζ) превратилась в акантоид. Сравнивая расположение щетинок *pv* у разных видов рода Tetranycopsis (рис. 3), легко убедиться, что акантоид *pv′*ζ первоначально был обычной щетинкой, парной *pv″*. Таким образом, подтверждается вывод, сделанный выше при анализе названных щетинок на разных фазах развития B. redikorzevi (рис. 2).

Щетинки *tc* расположены у T. zachvatkini не перед макрохетами, как у большинства клещей, а на одном уровне с ними, у T. spectabilis они еще более сдвинуты проксимально — за линию макрохет. Это дает основание предполагать, что первоначально *tc* вообще находились за макрохетами и лишь в процессе эволюции передвинулись вперед. Подтверждением этого предположения служит тот факт, что в постэмбриональном развитии появление щетинок всегда идет от вершины членика к его основанию и лишь *tc* возникают после макрохеты ω1 и микрохет. Если же принять первоначальное местоположение *tc* за макрохетами, как у T. spectabilis, то появление их после макрохет и микрохет станет вполне закономерным.

Соленидии располагаются обычно на внешней стороне членика. Таково положение соленидия на голени I. Этот соленидий имеется у всех видов, кроме M. vachustii, но в роде Tetranycopsis он имеет необычную форму: короткий, туповершинный, как акантоид. Латерально расположены макрохета на лапке II и дополнительный соленидий ω 3 на лапках I и II. На лапках III и IV соленидии имеются у большинства из рассмотренных видов, но у некоторых они расположены лишь на одной из задних пар, а у двух видов отсутствуют вовсе. Иногда они расположены близ срединной линии лапки, но обычно смещены латерально, ближе к *l''*, с которой бывают спарены как макрохета с микрохетой (P. brevipes).

Два рассмотренных вида Mesotetranychus резко отличаются друг от друга по хетому конечностей: у M. vachustii нет дополнительных соленидиев на лапках I и II и нет соленидиев на остальных лапках, у M. samgoriensis на лапке I — четыре соленидия, на лапке II — два и на остальных — по одному; *pv* у M. vachustii расположены почти на одном уровне, у M. samgoriensis они резко сдвинуты, внутренняя превращена в акантоид и число *v* непарно; наконец, у M. vachustii отсутствует соленидий на голени I — единственный случай в семействе. Учитывая, что и по остальным признакам эти два вида мало сходны друг с другом, можно вполне поддержать мнение Г. Ф. Рекка (1949) о выделении M. samgoriensis в отдельный род. Род этот будет близок к Tetranychina, от которого он отличается структурой кожи, строением эмподия и др. Род Mesotetranychus Reck (s. str.) по хетому конечностей и по другим признакам стоит особняком среди Bryobiinae.

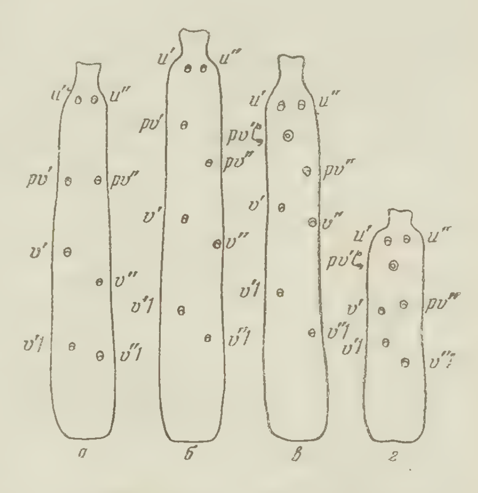


Рис. 3. Tetranycopsis. Расположение вентральных щетинок на лапке I
а — T. horridus, *б* — T. matikashviliae, *в* — T. torquatus, *г* — T. spiraeae

Наконец, коротко рассмотрим роды Bryobiinae, отсутствующие в фауне СССР. Материалом для такого рассмотрения нам послужили рисунки лапки I в упомянутой книге Притчарда и Бэкера.

Род P s e u d o b r y o b i a M c G r e g o r, 1950 сведен авторами в синонимы Bryobia. Не обсуждая здесь правильности такого объединения, скажем лишь, что хетом лапки I у этих двух родов одинаков.

Род A p l a n o b i a W o m e r s l e y, 1940, вероятно, сборный. Хетом лапки I у A. hystricina Berlese сходен с таковым у видов Bryobia, у A. myops Pritch. et Baker он сходен с Neopetrobia. У остальных четырех видов число обычных щетинок и соленидиев на лапках также весьма разное.

Род M o n o c e r o n y c h u s M c G r e g o r, 1945. Отсутствие *tc* и бедность лапки щетинками, в частности, соленидиями, сильно сближает род с Mesobryobia, с которым он сходен и по другим признакам. Однако строение перитрем и лобного выступа протеросомы не позволяет пока объединить эти роды.

Для рода S c h i z o n o b i a W o m e r s l e y необходимые данные отсутствуют.

Итак, хетом конечностей всех рассмотренных Bryobiinae подчинен одному плану строения. Наиболее развит хетом у Bryobia, наименее — у Mesotetranychus s. str., Mesobryobia и Monoceronychus. Увеличение числа щетинок в постэмбриональном развитии идет от вершины лапки к ее основанию, исчезновение щетинок у разных видов идет в обратном порядке: от

основания членика к его вершине. В связи с этим наибольшим постоянством отличаются вершинные щетинки и наименьшим — проксимальные.

ХЕТОМ TETRANYCHINI RECK

Изменчивость признаков, в том числе и хетома конечностей, внутри подсемейства Tetranychinae значительно меньше, чем у Bryobiinae, а в рассматриваемой трибе особенно мала. У самок всех изученных нами видов на лапках I и II расположены щетинки: *tc*, *u*, *p*ζ, *ft*, несколько *v* и *l*; на лапке I — три соленидия, на лапке II — два (ω1 и ω3); на голени I всегда имеются соленидий и ботридиальная щетинка; на лапках III и IV — по одному соленидию, несколько *v* и *l*. Одна из предвентральных щетинок на лапках I и II всегда превращена в акантоид (*pv*ζ). Превращение это, как и у Bryobiinae, может быть прослежено при рассмотрении постэмбрионального развития хетома (рис. 4) или при сравнении разных видов (рис. 5). У большинства видов в акантоид превращена внутренняя *pv*, но у некоторых (например, S. schizopus) — внешняя.

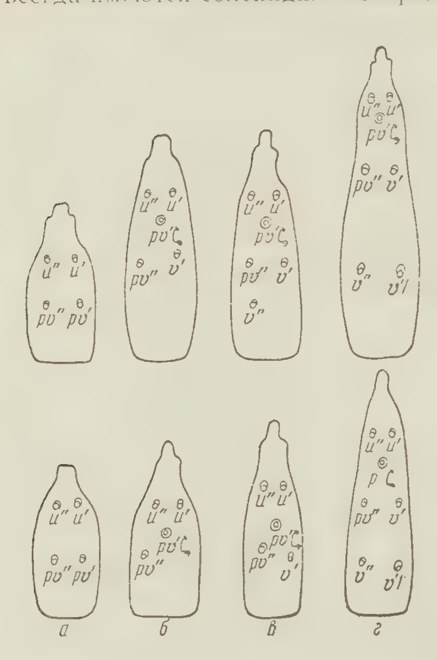


Рис. 4. T. urticae. Расположение вентральных щетинок. Верхний ряд — лапка I, нижний ряд — лапка II

а — личинка, *б* — протонимфа, *в* — дейтонимфа, *г* — самка

Самым богатым в трибе хетомом обладают S. (Eot.) telarius и близкие к нему виды (рис. 6). Остальные виды отличаются только утратой некоторой части *v* и *l*, причем в первую очередь всегда утрачиваются проксимальные щетинки.

Все известные самцы Tetranychini обладают дополнительными соленидиями на лапке и голени I, обычно парными, если же их число нечетно (например, у самцов T. urticae 3 соленидия), то большинство соленидиев расположено с внешней стороны членика, а меньшая часть — с внутренней. Можно утверждать, что названные щетинки гомологичны дополнительным соленидиям Bryobiinae. Это подтверждается общим планом строения хетома у обоих подсемейств, а также полным сходством в расположении самцовых щетинок у Tetranychinae и дополнительных соленидиев у Bryobiinae. А если это так, то наличие дополнительных соленидиев у самцов следует рассматривать как первичное явление, а их отсутствие у самок — как явление вторичное. Самцы, обладающие этими щетинками, как бы отстали в своем морфологическом развитии от самок, утративших их. С этим соображением согласуется и тот факт, что самцы имеют одной стадией развития меньше, чем самки, следовательно, и в индивидуальном развитии они отстают от самок.

Дополнительными (самцовыми) соленидиями на лапке и голени I обладают также самки T. multisetis. Однако, учитывая, что остальные отличия этого вида от T. urticae очень нечетки и что Брюс Будро (H. B. Boudreaux, 1956) получил мультисетиобразных самок при межвидовых скрещиваниях Tetranychus, следует полагать, что T. multisetis является не видом, а лишь интерсексуальной аберрацией, возникающей при нарушении обмена веществ (межвидовые скрещивания, необычные условия воспитания

и кормления в оранжереях и т. п.). Интересно, что среди самок T. multisetis нами обнаружены формы с разным числом щетинок: типичные для самцов T. urticae, типичные для самок T. urticae и все переходы между ними. При этом нередки особи с разным числом дополнительных щетинок на правой и левой ногах. Дополнительные самцовые щетинки обнаружены и у самок P. ununguis.

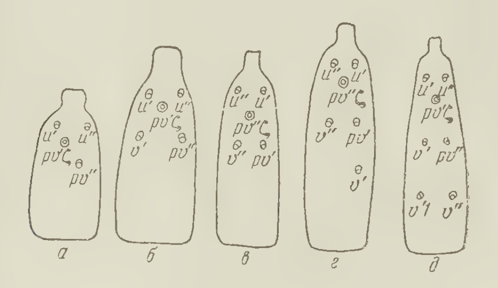


Рис. 5. Schizotetranychus. Расположение вентральных щетинок

а — S. malkovskii, лапка II; *б* — он же, лапка I; *в* — S. schizopus, лапка II; *г* — он же, лапка I; *д* — S. smirnovi, лапки I и II

Среди видов, не обнаруженных в СССР, наблюдаются два типа отклонений от изложенной схемы: утрата соленидия ω3 на лапке II у самок и появление дополнительных соленидиев у самцов на лапке II, а в некоторых случаях и на голени II.

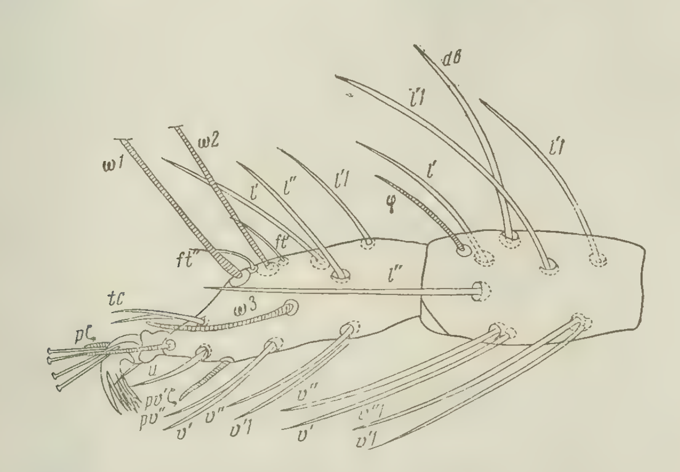


Рис. 6. S. (Eot.) telarius. Самка. Лапка и голень I снаружи

Обычно каждая щетинка расположена на строго определенном месте у всех видов или у всех близких видов, но бывают и небольшие отклонения. Так, например, T. urticae, T. nikolskii, T. similis и T. ludeni обладают идентичным набором щетинок; у первых трех видов щетинки расположены тождественным образом, а у T. ludeni ω2 и *ft'* сильно сдвинуты проксимально и находятся почти между *l*, что служит прекрасным отличительным признаком вида.

ХЕТОМ TENUIPALPOIDINI PRITCH. ET BAKER

Триба содержит лишь один род Tenuipalpoides Reck et Bagdasarian, состоящий из двух видов: T. zizyphus из Грузии и T. dorychaeta Pritch. et Baker из США.

От остальных представителей подсемейства Tenuipalpoides отличается исключительной бедностью хетома конечностей (рис. 7). У T. zizyphus

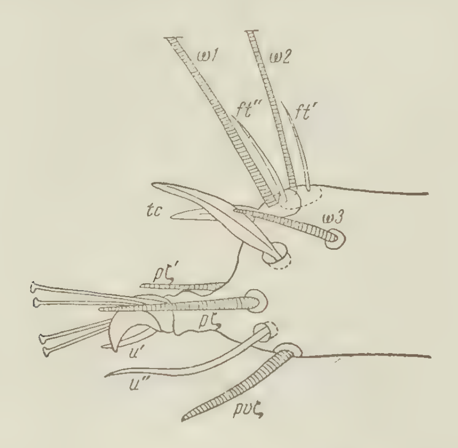


Рис. 7. T. zizyphus. Самка. Вершина лапки I снаружи

отсутствуют соленидии на лапках III и IV, на голени I и ω3 на лапке II; кроме того, на лапках I и II отсутствуют все *l* и *v*, кроме *pvζ*. Сохраняются, таким образом, лишь главнейшие щетинки [в описании вида (Рекк и Багдасарян, 1948) допущена неточность]. У T. dorychaeta соленидий на голени I сохранился, но имеются ли соленидии на лапках III и IV и ω3 на лапке II, мне неизвестно.

ХЕТОМ EURYTETRANYCHINAE RECK

Все рассмотренные виды, так же как и представители отсутствующего в СССР рода Eutetranychus Banks, обладают характерным для семейства

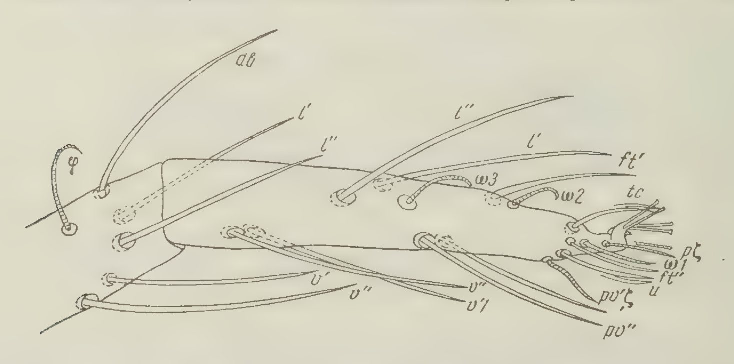


Рис. 8. E. latus. Самка. Лапка I снаружи

набором апикальных щетинок, т. е. *pζ*, *tc* и *u* (рис. 8). Акантоид *pvζ* на лапках I и II хорошо выражен. Остальные вентральные щетинки на всех лапках и голенях расположены довольно правильными парами. Парность *l* бывает нарушена.

Число соленидиев на лапках и голенях у самок то же, что и у Tetranychinae, т. е. на лапке I — три, на лапке II — два (иногда один), на голени I — один, на лапках III и IV — по одному. Самки E. thujae и T. furcisetus имеют также по одному соленидию на голенях II—IV. У самцов E. latus и E. recki дополнительные соленидии расположены на лапках и голенях I и II, у самцов E. thujae, кроме того, на голенях III и IV, самцы E. furcisetus неизвестны.

Существенные отличия Eurytetranychinae от остальных паутинных клещей заключаются в следующем: 1) отсутствуют сдвоенные хеты, т. е. система макрохета — микрохета (ω, *ft*); 2) форма соленидиев никогда не бывает щетинковидной — у части Eutetranychus они палочковидны, у остальных Eutetranychus, у всех Eurytetranychus и Eurytetranychoides — дуговидны; 3) соленидий ω1 на лапке I и ближайшая к нему тактильная щетинка (гомолог *ft''*) сдвинуты далеко вперед, за *tc*, и превращены в микрохеты (рис. 8); наконец, на лапке II сохранились солендии ω1 и ω2, а не ω1 и ω3, как в остальных подсемействах. Основанием для последнего утверждения служит то обстоятельство, что у Bryobiinae и Tetranychinae оба соленидия на лапке II расположены латерально, а у Eurytetranychinae дистальный соленидий (ω1) расположен, как обычно, латерально, а проксимальный — медиально, т. е. там, где на лапке I расположен ω2.

ЭВОЛЮЦИЯ ХЕТОМА КОНЕЧНОСТЕЙ

В надсемействе Tetranychoidea установлена постепенная редукция туловищного хетома (Вайнштейн, 1956). Выше организованные формы обладают меньшим числом туловищных щетинок, чем ниже организованные. Та же тенденция наблюдается и в отношении щетинок конечностей. Разумеется, у сравнительно близких видов может быть значительная разница в числе щетинок конечностей, что объясняется, в первую очередь, длиной конечностей. Так, например, у T. horridus на всех ногах (не считая тазиков) 304 щетинки, а у T. spiraeae только 194. Однако общая тенденция сохраняется и проявляется в том, что число щетинок конечностей оказывается в среднем прямо пропорционально числу дорсальных щетинок (табл. 3). Исключение составляет лишь T. zizyphus, обладающий 34 дорсальными щетинками и наименьшим числом щетинок конечностей — 148.

Таблица 3

Зависимость числа щетинок конечностей от числа туловищных щетинок

Вид щетинок	Число исследованных видов				
	9	1	9	25	10
Дорсальные щетинки туловища (количество)	42	40	36	34	32
Щетинки конечностей (среднее число)	324	298	269	251	240

Таким образом, хетом паутинных клещей как туловищный, так и конечностей может служить лишним подтверждением закона олигомеризации гомологичных органов, установленного В. А. Догелем (1954).

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ EURYTETRANYCHINAE

У всех паутинных клещей нами установлен одинаковый тип хетома конечностей. Наибольшим богатством тактильных щетинок и соленидиев отличаются Bryobiinae. Хетом Tetranychinae представляет собой обедненный хетом Bryobiinae. Хетом конечностей подсемейства Eurytetranychinae существенно отличается от такового у двух других подсемейств, что дает основание противопоставить его этим подсемействам. Однако такое про-

тивопоставление относительно — по остальным признакам Eurytetranychinae не выделяются из семейства.

Рассмотрим главнейшие признаки (вернее, группы их), обычно используемые в родовых диагнозах (табл. 4).

Таблица 4

Признаки подсемейств паутинных клещей

Признак	Bryobiinae	Tetranychinae	Eurytetranychinae
Число затылочных щетинок	2—4	2	2
Число анальных щетинок	6	4	4
Строение перитрем	С раструбом или без него	Без раструба	Без раструба
Строение эмподия	С хетоидами, хорошо развит или укорочен	Без хетоидов, хорошо развит, обычно усложнен	Без хетоидов, сильно редуцирован или отсутствует
Макрохеты	Есть	Есть	Нет
Прядильная железа	Нет	Есть	Нет

Остальные признаки (структура кожи, форма и число туловищных щетинок и т. д.) или общие для всех подсемейств, или встречаются лишь в части одного из подсемейств, а потому для диагностики подсемейства непригодны.

Из табл. 4 видно, что лишь по одному признаку — строению эмподия — все подсемейства отличаются друг от друга. Один признак — число анальных щетинок — позволяет отличать Bryobiinae от остальных подсемейств; другой признак — наличие прядильной железы — отличает Tetranychinae и третий — хетом конечностей — Eurytetranychinae.

Остальные признаки встречаются во всех подсемействах. Поэтому все три группы клещей мы рассматриваем как равноценные в таксономическом отношении и придаем им ранг подсемейств.

Предложение Г. Ф. Рекка (1952) рассматривать Bryobiidae и Tetranychidae как семейства, мне кажется, следует отклонить, так как тогда и Eurytetranychinae придется превратить в семейство, но все эти три группы отличаются друг от друга значительно меньше, чем ближайшие семейства Tuckerellidae, Linotetranydae, Phytoptipalpidae и Trichadenidae, образующие совместно с Tetranychidae правильно установленное надсемейство Tetranychoidea Reck (1952), которое мы принимаем в объеме, предложенном Бэкером и Притчардом (E. M. Baker and A. E. Pritchard, 1953).

ЛИТЕРАТУРА

Вайнштейн Б. А., 1956. Хетом и сегментальный состав тела тетраниховых клещей, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 5.

Догель В. А., 1954. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных, Изд. ЛГУ.

Каджая Г. Ш., 1955. О возрастных изменениях в хетоме конечностей у паутинных клещей (Tetranychidae), Сообщ. АН ГрузССР, т. XVI, № 10.

Рекк Г. Ф., 1949. Паутинные клещи Самгорской степи (Tetranychidae, Acarina). Сообщ. АН ГрузССР, т. X, № 6.— 1952. О некоторых основах классификации тетраниховых клещей, Сообщ. АН ГрузССР, т. XIII, № 7.

Рекк Г. Ф. и Багдасарян А. Т., 1948. Новый род сем. Tetranychidae (Acari) из Армении, Докл. АН АрмССР, т. IX, № 8.

Baker E. W. and Pritchard A. E., 1953. The family categories of Tetranychoid mites with a review of the new families Linotetranidae and Tuckerellidae, Ann. Entomol. Soc. Amer., vol. 46, № 2.

Boudreaux H. B., 1956. Revision of the two-spotted spider mite (Acarina, Tetranychidae) complex, Tetranychus telarius (Linneus), Ann. Entomol. Soc. Amer., vol. 49, No 1.

Grandjean F., 1948. Quelques caractéres des Tetranyques, Bull. Mus. Nation. Hist. Natur. 2e serie, t. XX, № 6.

Pritchard A. E. and Baker E. W., 1955. A revision of the spider mite, Pacif. coast Entomol. Soc., S. Francisco.

CHAETOM OF THE EXTREMITIES OF THE TETRANICHIDAE (ACARIFORMES) AND THE SYSTEMATICS OF THIS FAMILY

B. A. WAINSTEIN

Republic Station of Plant Protection, Kazakh Branch of the All-Union Lenin Academy of Agricultural Sciences (Alma-Ata)

Summary

Chaetom of the extremities of 55 species of the Tetranichidae was studied. It was found that Bryobiinae possess the largest number of tactile setae and solenidiae. The chaetom of the Tetranychinae represents an impoverished chaetom of the Bryobiinae. In Eurytetranychinae the system of the duplex setae is lacking, the second solenidium on the tarsus II is located laterally, their form of the solenidiae is different from that in other mites, which, together with another characters, makes regard Eurytetranychinae as an independent subfamily. The postembryonic development of the chaetom (figs. 2 and 4) and the comparison of the chaetom of closely related species (figs. 3 and 5) prove the acantoid pvς to have originated from the trivial seta. The presence of accessive setae in males is a primary phenomenon, whereas their lacking in females is a secondary one. This is proved by the general direction of the evolution of the chaetom of extremities which obeys the law of oligomerization of homologous organs established by V. A. Dogiel.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н. Н. ЕГОРОВ

Воронежский лесотехнический институт

Ленточные боры Западной Сибири, расположенные частью в пределах Алтайского края, частью в пределах Казахской ССР, занимают площадь 1950 тыс. *га* и имеют большое народнохозяйственное значение.

Главная роль этих боров состоит в том, что они, будучи расположены среди открытых степей в виде узких полос-лент или в виде массивов, на пространстве 10 млн. *га*, защищают прилегающую к ним сельскохозяйственную территорию от различных неблагоприятных факторов, в первую очередь от заноса песком, от ветров-суховеев, служа, таким образом, естественным костяком для проводящегося в окружающих степях полезащитного лесоразведения.

Не менее важное значение боры имеют как единственный местный источник древесины для окружающих районов освоения целинных и залежных земель, где древесина расценивается буквально «на вес золота».

Основной древесной породой в ленточных борах является сосна, занимающая 89% лесопокрытой площади; к ней примешиваются береза (6%) и осина (5%). Из кустарников в борах широко распространены желтая акация, различные виды ив, шиповник; реже встречаются калина, черемуха, крушина слабительная, черная смородина, боярышник, рябина, кизильник и др. В культуру вводятся лиственница, тополи, клен ясенелистный, лох узколистный, яблоня, вишня, слива и пр.

Решением Правительства ленточные боры отнесены к лесам I группы наравне с лесами курортными, заповедниками и зелеными поясами вокруг городов. Ввиду сухости климата эти боры подвержены частым пожарам. Современное изреженное состояние боров определяется в основном издавна свирепствовавшими здесь лесными пожарами. После Октябрьской революции, и особенно с признанием боров защитными (1933 г.), охрана их значительно усилена, однако и сейчас еще возникающие пожары требуют неослабного внимания.

Кроме пожаров, из отрицательных факторов природного порядка большое значение в борах имеет деятельность вредных насекомых, которая в ряде случаев также приводит к оголению лесных площадей. Несмотря на большое народнохозяйственное значение ленточных боров, в литературе нет достаточно ясного представления об их вредной энтомофауне.

Некоторые виды насекомых ленточных боров были названы в общих списках Геблера (F. Gebler, 1847), А. Мейнгарда (1905), Е. Г. Родда (1922) и некоторых других авторов.

Из опубликованных энтомологических работ, специально посвященных ленточным борам, мы можем указать на работу И. Ю. Месоеда и Н. Н. Егорова (1934), основанную на материалах Лебяжинской лесной опытной станции, затем на самостоятельные работы Н. Н. Егорова, опубликованные позднее (1950, 1951, 1952, 1954), по материалам той же станции. В 1948 г. В. М. Березина опубликовала свои наблюдения над монашенкой в Павловской лесной даче; в 1952 г. была напечатана капитальная сводка В. Н. Старка по короедам, в которой приведен список короедов ленточных боров. В работе А. И. Черепанова (1952) также нашли отражение некоторые вредные насекомые ленточных боров; в статье Н. А. Тамариной (1955) дается список насекомых, живущих на желтой акации в ленточных борах; наконец, В. Федоряк (1953) опубликовал некоторые данные по сосновому шелкопряду в районе Семипалатинска.

Кроме упомянутых работ, мы можем отметить отчеты С. Радзиевской (1928) и Е. Г. Родда (1931) по майскому и другим хрущам в ленточных борах, В. Н. Абалымова (1932) — по вторичным вредителям в районе Семипалатинска, П. Н. Тальмана (1933) — по соответствующему разделу Западносибирских лесоинженерных экспедиций и С. С. Прозорова (1934) — по сосновой пяденице. Наконец, отметим список жуков, собранных Е. Г. Роддом в мае-июне 1930 г. в окрестностях Лебяжинской лесной опытной станции, содержащий 167 названий видов обитателей леса и степи. Кроме того, в отчетах Лебяжинской опытной станции за ряд лет (1941—1950 гг.) приводятся энтомологические материалы автора.

К настоящему времени назрела необходимость подведения некоторых итогов по изучению вредной энтомофауны ленточных боров, что мы и пытаемся сделать в отношении главнейших ее представителей.

В настоящей статье в табл. 1 мы приводим список вредных насекомых ленточных боров, составленный в основном по нашим личным материалам; по литературным источникам в него включены лишь те из ненаблюдавшихся нами видов, которые имеют более или менее существенное лесохозяйственное значение (отмечены звездочкой — «*»). Определение обычных и хорошо известных насекомых произведено автором, насекомые же менее хорошо известные посылались нами специалистам. В частности, определение хрущей проверено М. К. Тихонравовым, златки определены В. Н. Степановым, пилильщики — А. Н. Желоховцевым, хальциды — М. Н. Никольской, мухи — Б. Б. Родендорфом. В приводимом списке против названия каждого вида указывается, на какой древесной породе он встречается и какова степень его вредности. Последняя обозначается по трехбалльной шкале: 1 — малый вред, 2 — средний вред, 3 — сильный вред.

Как показывают наши 25-летние наблюдения (1930—1954 гг.), среди 148 насекомых, содержащихся в приведенном списке, важнейшее лесохозяйственное значение имеют виды, вредность которых обозначена цифрой 3. Попытаемся сгруппировать этих вредителей по объектам защиты, в качестве которых мы выделяем: 1) спелые и приспевающие сосновые насаждения, 2) сосновые молодняки, 3) сосновые культуры, 4) лесные питомники, 5) шелюговые и тополевые плантации, 6) березовые насаждения, 7) осиновые, тополевые и ивовые насаждения, 8) семена древесных и кустарниковых пород, 9) плодово-ягодные культуры.

1. К важнейшим вредителям спелых и приспевающих сосновых насаждений относятся: из первичных вредителей — сосновая пяденица, сосновая совка, сосновый шелкопряд, монашенка; звездчатый пилильщик из усачей — черный сосновый, малый черный еловый, серый длинноусый, бурый, короткоусый; из короедов — большой сосновый и малый сосновый лубоеды, стенограф, сибирский корнежил (Старк, 1952); из златок — златка пожарищ, синяя сосновая златка.

2. Сосновые молодняки естественного происхождения очень устойчивы против вредителей. Только однажды — в 1932 г. в Спиринском лесхозе — наблюдалось сильное повреждение подроста большим сосновым долгоносиком, повреждения которого в других местах не имели массового характера. Заметные, иногда куртинами, повреждения наносит малый сосновый долгоносик.

Повсеместно, но всегда единично можно наблюдать повреждения побеговьюном-смолевщиком.

3. Сосновые культуры в первые годы больше всего страдают от хрущей (майского и июньского), в 7—8-летнем возрасте им наносит куртинные повреждения долгоносик *Magdalis phlegmatica* Hbst., а к 13—14-летнему возрасту в некоторых лесхозах (Сростинский) обнаружилось сильное повреждение деревьев сосновым подкорным клопом, усугубленное засухой 1951 г. Как и в молодняках, в культурах сосны имеют место повреждения побеговьюнами.

4. В лесных питомниках главнейшую опасность представля-

Таблица 1

Список вредных насекомых ленточных боров

№ п/п	Название вредителя	Повреждаемые породы	Степень вредности
	I. Прямокрылые (Orthoptera)		
1	Медведка одношипная (Gryllotalpa unispina Sauss.)	Сеянцы разных пород в питомнике	1
	II. Равнокрылые хоботные (Homoptera)		
2	Большая акациевая тля (Acyrthosiphon caraganae Cholodk.)	Желтая акация	2
	III. Полужесткокрылые (Hemiptera)		
3	Сосновый подкорный клоп (Aradus cinnamomeus Panz.)	Сосна	3
4	Ягодный клоп (Dolycoris baccarum L.)	Желтая акация	1
5	Цералепт тонкоусый (Ceraleptus gracilicornis H. S.)	» »	1
6	Ромбовик обыкновенный (Coreus marginatus L.)	» »	1
	IV. Жуки (Coleoptera)		
	Carabidae		
7	Просяная жужелица (Ophonus calceatus Dft.)	Сеянцы березы	2
	Scarabaeidae		
8	Рыжий ночной хрущик (Serica brunnea L.)	Сосна и др.	1
9	Шелковистый хрущик (Maladera holosericea Scop.)	» » »	1
10	Восточный листовой хрущик (Homaloplia spiraeae Pall.)	Береза при дополнительном питании	2
11	Июньский хрущ (Amphimallon solstitialis L.	Сосна и др.	3
12	Майский » (Melolontha hippocastani F.)	» » »	3
13	Собачий хрущик (Lasiopsis canina Zoubk.)	» » »	1
14	Белый хрущ (Polyphylla alba Pall.)	» » »	2
15	Сибирский зеленый хрущик (Rhombonyx holosericeus F.)	» » »	2
16	Садовый хрущик (Phyllopertha horticola L.)	Сосна, яблоня и др.	2
17	Бронзовка золотистая (Cetonia aurata L.)	Желтая акация, яблоня	1
18	» металлическая (Potosia metallica Hrbst.)	То же	1
	Elateridae		
19	Щелкун (Prosternon tesselatum L.)	Желтая акация	1
	Buprestidae		
20	Большая сосновая златка (Chalcophora mariana L.)	Сосна	2
21	Русская хвойная » (Ancylocheira rustica L.)	»	1
22	Сибирская » » (A. sibirica Fleisch.)	»	1
		»	1
23	Восьмипятнистая » » (A. octoguttata L.)	»	1
24	Пятнистая » » (A. novemmaculata L.)	»	3
25	Златка пожарищ (Melanophila acuminata Deg.)	»	3
26	Синяя сосновая златка (Phaenops cyanea F.)	»	2
27	Березовая дицерка (Dicerca acuminata Pall.)	Береза	2
28	Осиновая златка (Poecilonota variolosa Payk.)	Осина	2
29	Зеленая узкотелая златка (Agilus viridis L.) *	»	3
30	Тополевая узкотелая златка (A. roberti Chevr.) *	»	1

№ п/п	Название вредителя	Повреждаемые породы	Степень вредности
	Bostrychidae		
31	Сосновый ложный короед (Stephanopachys linearis Kug.)	Сосна	1
	Meloidae		
32	Шпанская мушка (Lytta vesicatoria L.)	Тополь, ясень, жимолость	2
33	Черноголовая шпанка (Epicauta megalocephala Gebl.)	Желтая акация, бузина красная	2
	Nitidulidae		
34	Пыльцеед (Brachypterolus pulicarius L.)	Желтая акация	1
	Cerambycidae		
35	Серый длинноусый усач (Acanthocinus aedilis L.)	Сосна	2
36	Черный сосновый » (Monochamus galloprovincialis Ol.)	»	3
37	Малый черный еловый усач (M. sutor L.)	»	2
38	Большой » » » (M. urussovi Fisch.)	»	1
39	Бурый усач (Criocephalus rusticus L.)	»	2
40	Короткоусый усач (Spondylis buprestoides L.)	»	3
41	Ребристый рагий (Rhagium inquisitor L.)	»	1
42	Фиолетовый плоский дровосек (Callidium violaceum L.)	»	1
43	Осиновый клит (Xylotrechus rusticus L.)	Береза, осина	2
44	Тополевый усач (Saperda carcharias L.)	Тополь, осина	3
45	Осиновый » (S. populnea Hart.)	Осина, тополь	2
46	Ивовый корневой усач (Lamia textor L.)	Шелюга красная и другие ивы	2
47	Красногрудый ивовый усач (Oberea oculata L.)	Шелюга, ива ломкая	2
48	Ольховый усач (Mesosa myops Dalm.) *	Ивы, тополь	1
	Chrysomelidae		
49	Ивовый красный листоед (Melasoma saliceti Ws.)	Тополь, шелюга	3
50	Тополевый листоед (M. populi L.)	» »	2
51	Листоед Galeruca laticollis Sahlb.	Клен ясенелистный	1
52	» Phytodecta rufipes F.	Осина	1
53	Разноцветный тополевый листоед (Plagiodera versicolora Leich.)	Ивы	1
54	Листоед (Haltica engstroemi Sahlb.)	Береза	1
	Bruchidae		
55	Акациевая зерновка (Euspermophagus sericeus Geoffr.)	Желтая акация	1
	Attelabidae		
56	Березовый черный трубковерт (Deporaus betulae L.)	Береза	1
57	Орешниковый трубковерт (Apoderus coryli L.)	»	1
58	Плодовый трубковерт (Byctiscus rugosus Gebl.)	Береза и тополь	2
	Curculionidae		
59	Грушевый листовой долгоносик (Phyllobius pyri L.)	Береза	1
60	Березовый » » (Phyllobius argentatus L.)	»	2
61	Долгоносик » продолговатый (Ph. oblongus L.)	»	1
62	Долгоносик (Trachyphloeus spinimanus Germ.)	Саженцы сосны	2

№ п/п	Название вредителя	Повреждаемые породы	Степень вредности
63	Белополосый долгоносик (Lixus ascanii L.)	Яблоня сибирская	2
64	Большой сосновый долгоносик (Hylobius abietis L.)	Сосна	2
65	Малый » » (Pissodes notatus Gyll.)	»	2
66	Смолевка сосновых шишек (P. validirostris Gyll.)	Сосна	2
67	Синий сосновый долгоносик (Magdalis frontalis Gyll.)	»	2
68	Долгоносик (M. phlegmatica Hbst.)	»	2
69	Черемуховый косточковый цветоед (Furcipes rectirostris L.)	Черемуха	2
70	Пятиточечный долгоносик (Aoromius quinquepunctatus L.)	Желтая акация	3
71	Долгоносик (Tychius venustus F.)	» »	3
	Ipidae		
72	Березовый заболонник (Scolytus ratzeburgi Jans.)	Береза	3
73	Сосновый короед-крошка (Crypturgus cinereus Hrbst.)	Сосна	1
74	Малый сосновый лубоед (Blastophagus minor Hart.)	»	3
75	Большой » » (B. piniperda L.)	»	3
76	Черный корнежил (Hylastes ater Payk.)	»	2
77	Сибирский » (H. aterrimus Egg.) *	»	3
78	Матовый » (H. opacus Er.)	»	1
79	Длинный » (H. ligniperda F.)	»	1
80	Короед Лихтенштейна (Pityophtorus lichtensteini Ratz.)	»	1
81	Полосатый древесинник (Trypodendron lineatum Ol.)	»	2
82	Двузубый короед (Pityogenes bidentatus Herbst.)	»	1
83	Вершинный » (Ips acuminatus Gyll.)	»	2
84	Стенограф (Ips sexdentatus Boern.)	»	3
85	Валежный короед (Orthotomicus proximus Eichh.)	»	2
86	Короед пожарищ (O. suturalis Gyll.)	»	2
87	Лиственничный короед (O. laricis F.)	»	1
88	Непарный короед (Xyloborus dispar Fabr.)	Береза	1
	V. Двукрылые (Diptera)		
89	Акациевая галлица (Contarinia caraganae Rohd.)	Желтая акация	3
90	Березовая семенная галлица (Semudobia betulae Winn.) *	Береза	2
	VI. Перепончатокрылые (Hymenoptera)		
	Pamphiliide		
91	Красноголовый общественный пилильщик-ткач (Lyda erythrocephala L.)	Сосна	1
92	Одинокий пилильщик-ткач (L. hieroglyphica Christ.)	»	2
93	Звездчатый » » (L. nemoralis Thoms.)	»	3
	Xiphydriidae		
94	Ольховый рогохвост (Xiphydria camelus L.)	Береза	1
	Siricidae		
95	Малый рогохвост (Paururus juvencus L.)	Сосна	1

№ п/п	Название вредителя	Повреждаемые породы	Степень вредности
	Tenthredinidae		
96	Вишневый слизистый пилильщик (Caliroa limacina Retz.)	Яблоня, черемуха	1
97	Березовый большой минирующий пилильщик (Scolioneura betuleti Kl.)	Береза	3
98	Бледноногий пилильщик (Pristiphora pallipes Lep.)	Крыжовник	3
99	Крыжовниковый желтый пилильщик (Nematus ribesi Scop.)	Черная смородина	3
100	Березовый северный » (Craesus septentrionalis L.)	Тополь, береза	2
101	Ивовый зеленый пилильщик (Rhogogaster viridis L.)	Ивы	1
	Diprionidae		
102	Сосновый рыжий пилильщик (Neodiprion sertifer Geoffr.)	Сосна	2
	Cimbicidae		
103	Большой березовый пилильщик [Cimbex femorata L. ab. lucorum (F.)]	Береза	1
104	Осиновый желтый пилильщик (C. lutea L.)	Осина, ивы	1
105	Ивовый лесной » (Trichiosoma silvatica Leach.)	Ивы	1
106	Боярышниковый голенастый пилильщик (T. tibiale Steph. var. decipiens Ens.)	Боярышник	1
107	Большой бородавчатый пилильщик (Trichiosoma vitellinae L.)	Ивы	1
108	Осиновый большой пилильщик (Clavellaria amerinae L.)	»	1
	Argidae		
109	Шиповниковый черноногий пилильщик (Arge nigripes Retz.)	Шиповник	1
110	Ивовый бородавчатый » (A. ustulata L.)	Береза, ивы	1
	Eurytomidae		
111	Акациевая толстоножка (Eurytoma caraganae Nik.)	Желтая акация	3
	Vespidae		
112	Шершень (Vespa crabro L.)	Ивы	1
	VII. Чешуекрылые (Lepidoptera)		
	Incurvariidae		
113	Березовая переливчатая моль (Incurvaria pectinea Haw.)	Береза	1
	Aegeriidae		
114	Большая тополевая стеклянница (Aegeria apiformis Cl.)	Тополь, осина	2
115	Темнокрылая стеклянница (Paranthrene tabaniformis Rott.)	» »	3
	Cossidae		
116	Древоточец пахучий (Cossus cossus L.)*	Осина	1
117	» осиновый (C. terebra F.)*	»	3
	Tortricidae		
118	Побеговьюн-смолевщик (Evetria resinella L.)	Сосна	2
119	Летний побеговьюн (E. duplana Hrbst.)	»	2
120	Зимующий побеговьюн (E. buoliana Hrbst.)	»	1
121	Побеговьюн срединной почки (E. turionana Hb.)	»	1

№ п/п.	Название вредителя	Повреждаемые породы	Степень вредности
122	Акациевая плодовая листовертка (Laspeyresia nigricana Steph.)	Желтая акация	1
123	Яблонная плодожорка (L. pomonella L.)	Яблоня	2
124	Лиственничная листовертка (Semasia diniana Gn.)*	Лиственница	1
	Hyponomeutidae		
125	Черемуховая моль (Hyponomeuta evonymella L.)	Черемуха	2
	Pyralidae		
126	Еловая шишковая огневка (Dioryctria abietella F.)	Сосна	2
	Pieridae		
127	Боярышница (Aporia crataegi L.)	Черемуха, слива, вишня	3
	Sphingidae		
128	Сосновый бражник (Sphinx pinastri L.)	Сосна	1
129	Тополевый » (Amorpha populi L.)	Осина, тополь	1
	Notodontidae		
130	Большая гарпия (Dicranura vinula L.)	Тополь	2
131	Лунка серебристая (Phalera bucephala L.)	Береза	3
132	Кисточница ржаво-бурая (Pygaera anastomosis L.)	Осина, тополь	3
	Geometridae		
133	Углокрылая пяденица (Semiothisa liturata Cl.)	Сосна	1
134	Сосновая » (Bupalus piniarius L.)	»	3
135	Пяденица-шелкопряд бурополосая (Lycia hirtaria Cl.)	Береза	1
	Endromididae		
136	Березовый шелкопряд (Endromis versicolora L.)	Береза	1
	Lasiocampidae		
137	Пушистый шелкопряд (Eriogaster lanestris L.)	Береза, тополь	3
138	Дубовый » (Lasiocampa quercus L.)	» »	1
139	Дуболистный » (Gastropacha quercifolia L.)	Яблоня	1
140	Тополевый » (G. populifolia Esp.)	Тополь	1
141	Сосновый » (Dendrolimus pini L.)	Сосна	3
	Orgyidae		
142	Ивовый шелкопряд (Leucoma salicis L.)	Осина, шелюга, тополь	3
143	Непарный » (Ocneria dispar L.)	Сосна, береза, осина	3
144	Монашенка (O. monacha L.)	Сосна	3
	Noctuidae		
145	Сосновая совка (Panolis flammea Schiff.)	»	3
146	Голубая ленточница (Catocala fraxini L.)	Тополь, ивы	1
147	Беленная совка (Chloridea peltigera Sch.)	Желтая акация	1
	Arctiidae		
148	Медведица-кайя (Arctia caja L.)	Желтая акация, лиственница	1

ют майский и июньский хрущи, к которым в средней и юго-западной части боров (южнее Сростинского лесхоза) присоединяется белый хрущ.

5. Шелюговые и тополевые плантации сильно страдают от ивового красного листоеда, ивового шелкопряда и местами ивового корневого усача. Тополевым же плантациям, кроме двух первых, в некоторые годы сильно вредит еще шпанская мушка.

6. Березовым насаждениям из первичных вредителей в течение ряда лет (1938—1950 гг.) массовые повреждения наносил березовый большой минирующий пилильщик, а в 1951—1957 гг. имела место вспышка массового размножения лунки серебристой. Из вторичных вредителей на березе в массе встречается березовый заболонник.

7. Осиновые, тополевые и ивовые (шелюговые) насаждения из первичных вредителей чаще всего в массе повреждает ивовый шелкопряд, а в некоторые годы — кисточница ржаво-бурая (Pygaera anastomosis L.). Тополь сильно повреждается тополевым усачом (Saperda carcharias L.) и стеклянницами, а осина — осиновым древоточцем (Черепанов, 1952). Из вторичных вредителей на осине обычны зеленая узкотелая златка и осиновая златка.

8. Из вредителей семян древесных и кустарниковых пород важнейшее значение здесь имеют: на сосне — еловая шишковая огневка, на березе — березовая семенная галлица, на желтой акации — акациевая толстоножка, долгоносики (Aoromius quinquepunctatus L., Tychius venustus F.) и акациевая галлица (Contarinia caraganae Rohd).

9. Плодово-ягодным культурам серьезный вред наносят: сливе и степной вишне — боярышница, черной смородине — крыжовниковый желтый пилильщик, крыжовнику — бледноногий пилильщик.

Таблица 2

Вспышки размножения первичных вредителей в ленточных борах за последнее 25-летие (1930—1954 гг.)

Название вредителя	Повторность вспышек	Год		Продолжительность вспышки (лет)
		начала вспышки	конца вспышки	
Вредители сосны				
Сосновая пяденица	1	1931	1936	6
» »	2	1940	1944	5
» совка	1	1931	1935	5
» »	2	1940	1944	5
Монашенка	1	1935	1936	2
»	2	1940	1943	4
Сосновый шелкопряд	1	1945	1948	4
Непарный »	1	1951	1954	4
Вредители березы				
Березовый большой минирующий пилильщик	1	1938	1950	13
Лунка серебристая	1	1951	1957	7
Вредители осины				
Кисточница ржаво-бурая	1	1940	1944	5
Ивовый шелкопряд	1	1931	1934	4
» »	2	1935	1939	5
» »	3	1940	1944	5
» »	4	1945	1950	6

Указанные первичные вредители основных древесных пород ленточных боров (сосны, березы, осины), как известно, сильный вред могут наносить только в годы массовых размножений. В табл. 2 приведены вспышки их за рассматриваемое 25-летие (1930—1954 гг.).

Сопоставление сроков начала массовых размножений вредителей с метеорологическими данными за эти годы показывает, что начало вспышкам кладут годы с повышенной температурой воздуха и с пониженным количеством осадков, особенно в весенние месяцы.

За четверть столетия наибольшие опустошения в сосновых насаждениях на тысячах гектаров нанесла сосновая пяденица в период ее массового размножения в 1931—1936 гг. (рис. 1). Второе место занимают сосновая совка и сосновый шелкопряд, деятельность которых в южной части ленточных боров также привела к частичному усыханию древостоев. На третьем месте стоит монашенка, повреждения которой не вызывали массового усыхания лесов (рис. 2).

Непарный шелкопряд дал вспышку размножения после исключительно засушливого 1951 г.; в 1953 г. в районе Лебяжинской лесной опытной станции, по сообщению научного сотрудника этой станции В. Е. Смир-

Рис. 1. Массовое скопление гусениц сосновой пяденицы у основания стволов при уходе в подстилку. Барнаульская лесная дача (фото автора, 1933 г.)

нова, насчитывалось до 15 яйцекладок на один ствол сосны. Можно было ожидать, что в 1954 г. вредителем будут нанесены сильные повреждения соснякам, однако весной этого года большинство эмбрионов в яйцах погибло, что и свело вспышку к хозяйственно незаметной величине. По мнению М. И. Сиротиной (Институт энтомологии и фитопатологии

Рис. 2. Максимальная степень повреждения сосны гусеницами монашенки. Барнаульская лесная дача (фото автора, 1940 г.)

Рис. 3. Скопление гусениц ивового шелкопряда на стволиках тополя. Титовский питомник Сростинского лесхоза (фото автора, 1944 г.)

АН УССР), которой были посланы яйца с мертвыми эмбрионами, причиной гибели последних «является, по всей вероятности, скрытая форма желтухи». Холодная и дождливая весна 1954 г. способствовала отсеву наиболее зараженных, слабых особей во время их эмбрионального развития. Кроме того, 16,2% яиц оказались неоплодотворенными.

Исключительно сильная засуха 1951 г. послужила причиной вспышки размножения и лунки серебристой. Что касается ивового шелкопряда, то вспышки его непрерывно следовали одна за другой, менялись только районы их возникновения (рис. 3). Особый интерес представляет вспышка размножения березового большого минирующего пилильщика, которая имела затяжной характер и стала уменьшаться благодаря деятельности паразитов.

В отношении первичных вредителей первоочередной задачей здесь является организация стационарного надзора за динамикой их численности, что даст возможность проводить истребительные меры борьбы в первые годы массового размножения насекомых.

Главнейшей причиной массового размножения вторичных вредителей в ленточных борах являются лесные пожары, борьба с которыми должна составлять основное звено лесохозяйственных мероприятий. Существенной причиной размножения вторичных вредителей является также оставление в лесу на лето неокоренной лесопродукции.

Для борьбы с хрущами может быть рекомендовано опыливание березняков в период дополнительного питания майского жука, особенно в лётные годы, ГХЦГ, опудривание корней сеянцев дустом ДДТ при посадке на зараженных хрущами площадях, в питомниках — сплошная дезинсекция почвы ГХЦГ при норме 12%-ного дуста 150—200 *кг/га*, массовое привлечение на гнездование скворцов, сильно истребляющих жука во время лёта.

При проведении борьбы с вредителями необходимо максимально учитывать местные особенности их биологии.

ЛИТЕРАТУРА

Березина В. М., 1948. Опыт применения приманочных колец, концентрирующих бабочек монашенки в период яйцекладки, Сб. тр. ВИЗР, вып. 1.

Егоров Н. Н., 1950. Применение препарата ДДТ против личинок хрущей, Лесн. хоз-во, № 6.— 1951. Динамика численности некоторых вредных насекомых в защитных лесах Алтайского края за последнее 20-летие (1930—1949 гг., включит.), 2-я Экол. конференция, Тезисы докл., ч. 3.— 1952. Вредители семян желтой акации в Алтайском крае, Науч. зап. Воронежск. лесохоз. ин-та, т. XIII.— 1954. К вопросу о вертикальной миграции личинок хрущей в ленточных борах Алтайского края, 3-я Экол. конференция, Тезисы докл., ч. 1.

Мейнгард А., 1905. Обзор сборов по энтомологии в Кулундинской степи и прилегающих местностях Семипалатинской области, произведенных Г. Э. Иоганзен в июне и июле 1902 г., Томск.

Месоед И. Ю. и Егоров Н. Н., 1934. Наиболее распространенные вредные насекомые и грибы в ленточных борах, Тр. Лебяжинск. зональн. лесн. опытн. станции, вып. 1.

Родд Е. Г., 1922. Вредные насекомые, зарегистрированные лабораторией Алтайского энтомологического бюро с 1 июня по 15 июля 1922 г., Изв. Сибирск. энтомол. бюро, № 1.

Старк В. Н., 1952. Короеды, Фауна СССР. Жесткокрылые, т. XXXI.

Тамарина Н. А., 1955. Состав и происхождение фауны желтой акации (Caragana arborescens Lam.) в степях Европейской части СССР, Зоол. журн., т. XXXIV, вып. 2.

Федоряк В., 1953. Вредители ленточных боров. Бюл. по обмену опытом (Мин-во лесн. хоз-ва КазахскССР), № 4.

Черепанов А. И., 1952. Вредные насекомые полезащитных лесных полос, Новосибирск.

Gebler F., 1847. Verzeichniss der im Kolywanowoskresenskischen Hüttenbezirke Süd-west Sibiriens beobachteten Käfer mit Bemerkungen und Beschreibungen, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou.

INSECT PESTS OF BAND PINE-GROVES IN WESTERN SIBERIA

N. N. EGOROV

Voronezh Wood Processing Institute

Summary

A list of forest insect pests dwelling in pine-groves located in steppes between the rivers Ob' and Irtysh, within the range from 51—54° N. and 79—84° E. L. from Greenwich is presented in the paper.

Of the above mentioned insects the greatest damage during 25 years (1930—1954) was caused by the following species: pine was damaged by Bupalus piniarius L., Dendrolimus pini L., Panolis flammea Schiff., Lyda nemoralis Thoms., Birch — by Phalera bucephala L., Scolineura betuleti Kl.; aspen — by Leucoma salicis L., Pygaera anastomosis L. Mass outbreaks of these pests began in the years with increased temperatures and decreased humidity in summer months.

Due to the hot climate, pine groves often take fire which is the main cause of the reproduction of stem pests (Ipidae, Cerambycidae, Buprestidae).

When creating forest cultures, the greatest damage is caused by the root pests (Scarabaeidae), in particular, by Melolontha hippocastani F. and Amphimallon solstitialis L.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

НОВЫЕ СРЕДНЕАЗИАТСКИЕ НАЕЗДНИКИ (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE)

Г. А. ВИКТОРОВ

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Ниже описывается один новый род и три новых вида наездников из различных районов Средней Азии, обнаруженных автором в личных сборах, а также в материалах, любезно предоставленных А. Н. Лужецким и Д. В. Панфиловым. В ходе работы мы пользовались коллекцией энтомологического отдела Зоологического музея Московского университета и постоянными советами заведующего этим отделом А. Н. Желоховцева. Всем названным лицам автор рад выразить здесь глубокую признательность.

РОД TOSSINOLA VICTOROV, GEN. N.

Усики немного короче тела, с 25-(самка) или 28-(самец) членистым жгутиком. Базальные членики последнего сильно вытянуты в длину и постепенно укорачиваются к вершине. I членик примерно в 1,5 раза длиннее II. Глаза удлиненные (их больший диаметр в 2—2,5 раза превышает меньший). Лицо параллельностороннее, в 2 раза шире поперечника сложных глаз, поверхность его довольно грубо и густо пунктированная (расстояния между точками примерно равны их диаметру). Наличник отделен от лица поперечным вдавлением, его поверхность, кроме самого основания, почти гладкая. По бокам наличника крупные и глубокие ямки. Щеки длинные, не короче ширины основания мандибул, последние с 2 одинаковой длины зубцами на вершине. Темя узкое, выемчатое сзади, с такой же скульптурой, как и лицо, глазки удалены от сложных глаз на расстояние, примерно вдвое превышающее их диаметр. Затылок почти гладкий, затылочный киль развит лишь на висках. На уровне нижнего края глаз, перед слиянием с околоротовым килем, он делает изгиб в сторону глаз, более резкий у самцов, чем у самок. Вследствие этого на висках самца в профиль заметна небольшая выемка (рис. 1).

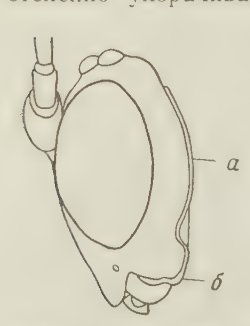


Рис. 1. Голова самца Tossinola pulchra, вид сбоку
а — затылочный киль, *б* — околоротовой киль

Передне- и среднеспинка, мезоплевры и бока промежуточного сегмента с довольно грубой и густой пунктировкой (расстояния между точками обычно не больше их поперечника). Переднеспинка с поперечным вдавлением, поверхность которого покрыта продольной морщинистостью. Среднеспинка без парапсид, щитик слабовыпуклый, не окаймленный по бокам валиком. Спинная поверхность промежуточного сегмента довольно грубо

морщинисто пунктированная, с резким задним поперечным и рудиментарными средними продольными килями.

Переднее крыло (рис. 2) с широкой стигмой, радиальная ячейка укороченная, ее длина по костальному краю не превышает длины стигмы.

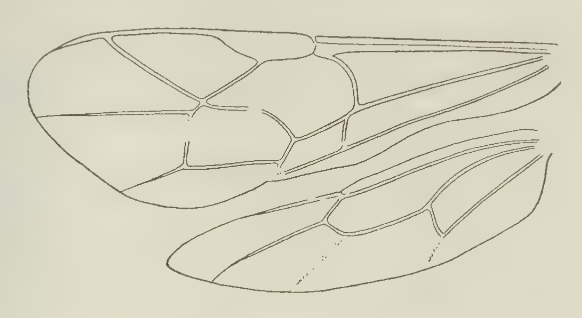


Рис. 2. Крылья самки T. pulchra

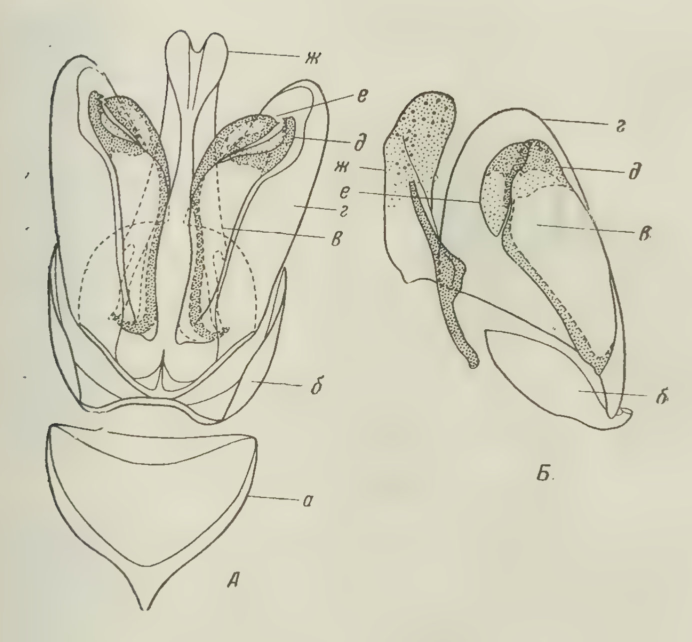


Рис. 3. Копулятивный аппарат самца T. pulchra

А — снизу, *Б* — сбоку; *а* — субгенитальная пластинка, *б* — базальное кольцо, *в* — вользелла, *г* — парамера, *д* — куспис, *е* — дигитус, *ж* — пенис

2-й отрезок радиуса более чем в 1,5 раза длиннее 1-го. Зеркальце отсутствует, кубитальная жилка сильно сближена с радиусом. Нервус ареолярис почти отсутствует. 2-я возвратная жилка постфуркальная, базальная жилка сильно и равномерно изогнутая, нервулус постфуркальный, сильно косой. В заднем крыле нервеллус антефуркальный, со следами излома в нижней части. Задние тазики несколько вытянутые, ноги стройные. Коготки с немногочисленными (3—4) длинными и редкими зубцами.

Брюшко сидячее, слегка веретеновидное, на ⅓ длиннее головы и груди вместе взятых. I сегмент в основании с суживающимся кзади гладким

продольным вдавлением, ограниченным с боков нерезкими валиками. Дыхальца расположены в его базальной половине. I—IV тергиты с довольно грубой морщинисто-пунктированной поверхностью, на вершине гладкие. V тергит у самок в основании с довольно редкой пунктировкой, у самцов на большей своей части густо пунктированный, дистальнее вершина брюшка у обоих полов совершенно гладкая. Ножны яйцеклада по длине равны половине брюшка. Яйцеклад прямой, постепенно заостряющийся к вершине, близ последней с небольшой вырезкой на дорсальной стороне. Последний стернит перегнут продольно в виде складки, на дно которой опирается основание яйцеклада.

IX и X тергиты брюшка самца образуют парные обособленные пластинки — синтергиты, по терминологии Пека и Пратта (O. Peck, 1937; H. D. Pratt, 1939). Субгенитальная пластинка (рис. 3,*а*) слабосклеротизованная, почти сердцевидная. Для мужского копулятивного аппарата характерны незамкнутое сверху базальное кольцо и разделенные дорсально парамеры (рис. 3,*а*, вид снизу), короткий, вздутый на вершине пенис, коренастые куспис и дигитус вользелл (рис. 3, *б*, вид сбоку) [терминология по Снодграссу (R. E. Snodgrass, 1941)].

Тип рода **Tossinola pulchra** Victorov, sp. n.

Род Tossinola должен быть отнесен в состав трибы Lissonotini подсемейства Banchinae [по новой системе Таунса, принятой американскими авторами (C. F. W. Muesebeck, H. K. Townes and oth., 1951; L. K. Smith and R. D. Shenefelt, 1955)] по таким существенным признакам, как сидячее брюшко, длинный яйцеклад с вырезкой на дорсальной стороне перед его вершиной (R. A. Cushman and S. A. Rhower, 1920), наличие у самцов на вершине брюшка 2 синтергитов, вздутый на вершине пенис и форма субгенитальной пластинки (H. D. Pratt, 1939). Среди других родов этой группы Tossinola резко выделяется своеобразным жилкованием передних крыльев. Наиболее близки к ней роды Weisia и Himertosoma, описанные Шмидекнехтом из Северной Африки. От первого из них новый род отличается грубой скульптурой груди и брюшка, наличием заднего поперечного киля на промежуточном сегменте, а от Himertosoma — удлиненными глазами, грубой скульптурой головы и груди, соотношением длины первых члеников жгутика усиков, зазубренными коготками и гладкой вершиной брюшка (O. Schmiedeknecht, 1907, 1907a).

Tossinola pulchra Victorov, sp. n.

Голова бледно-желтого цвета с темным рисунком. Черного цвета: средняя часть лба, пространство между глазками, вся задняя поверхность головы, верхняя часть висков. На висках и темени черный цвет (особенно у самок) переходит в красноватый. Грудь в основном бледно-желтая. Посредине переднеспинки небольшое поперечное черное пятно, продолжающееся в виде срединного продольного пятна на среднеспинку. Далее назад черный цвет пятна переходит в красный. Кроме того, по бокам среднеспинки имеются еще 2 продольных пятна красного цвета, соединенных сзади перед щитиком широкой красной полосой. Среднегрудь снизу в основном красного цвета, который иногда переходит в черный. Щитик и заднещитик бледно-желтые, спинная поверхность промежуточного сегмента черного цвета. Ноги бледно-желтые, самые основания бедер, кольца близ основания и на вершине голеней черноватые, бóльшая часть задних лапок затемнена. Брюшко сверху черное, передние сегменты с красноватыми, задние — с желтыми вершинами. Нижняя поверхность брюшка бледно-желтая. Длина 5—6 *мм*.

Узбекистан, Ленинский район Андижанской области, Хованцева, 7 августа 1956 г., 1 самец (голотип), 18 августа 1956 г., 1 самка (аллотип).

Паратипы: Узбекистан, Янги-Юльский район, колхоз им. Ворошилова, Журавлева, 1 самка (17 июля 1951 г.) и 1 самец (17 августа 1951 г.) (типы в коллекциях Зоологического музея МГУ).

Strongylopsis rufiventris Victorov, sp. n.

Самка. Усики длиной с голову и грудь вместе взятые, с 36-членистым жгутиком. Членики последнего сначала квадратные, к вершине несколько длиннее ширины. Темя и виски почти гладкие. Глазки удалены от сложных глаз на расстояние, в 1,5 раза превышающее их диаметр. Виски по ширине примерно равны поперечнику сложных глаз.

Лицо параллельностороннее, с редкими прилегающими рыжими волосками и тонкой негустой пунктировкой, разреживающейся книзу (в верхней части лица расстояние между точками примерно равно их диаметру). Наличник ясно отделенный от лица, с рассеянными точками в основании и с совершенно гладкой вершиной.

Переднеспинка сверху пунктированная, с боков совершенно гладкая, ее вдавленная часть без морщин. Среднеспинка, щитик и мезоплевры блестящие, с очень тонкой и редкой пунктировкой (расстояния между точками в несколько раз больше их диаметра). Бока промежуточного сегмента очень тонко морщинисто-пунктированные, а его спинная поверхность с более густой пунктировкой и тонкой поперечной морщинистостью. Дыхальца промежуточного сегмента крупные, удлиненно-овальные.

Передние крылья с почти четырехугольным зеркальцем, жилка, замыкающая его снаружи, почти на всем своем протяжении не склеротизована. 2-я возвратная жилка впадает в зеркальце неподалеку за его серединой. Дискокубитальная жилка почти прямая, без следов боковой веточки. Нервулус несколько постфуркальный, почти вертикальный. В заднем крыле нервеллус надломлен значительно выше середины.

Рис. 4. Задняя голень и лапка самки Strongylopsis rufiventris

Ноги плотные, бедра и голени сильно вздутые, с большим количеством крепких шипиков (бедра в меньшей степени и только на вершине). Лапки стройные, сильно вытянутые в длину (почти в 2 раза длиннее голеней, рис. 4), членики лапок с венцом крепких шипиков на вершине, коготки гладкие.

Брюшко с очень тонкой, но довольно густой пунктировкой, промежутки между точками очень тонко шагренированные. Дыхальца I сегмента брюшка расположены ближе к основанию. На II—IV сегментах позади и медиальнее дыхалец расположены небольшие овальные площадки, выделяющиеся своей очень тонкой морщинистостью.

Голова и грудь черные, щупики, вершины мандибул и наличника красноватые, усики черно-бурые с красноватой нижней поверхностью. Ноги красные, тазики черные, основания вертлугов затемнены. Брюшко красное, самое его основание и ножны яйцеклада черноватые, крылья буроватые с черными жилками. Длина 10,5—12,0 *мм*.

Самец. В основном сходен с самкой. Усики длиннее головы и груди вместе взятых, с 36-членистым жгутиком, все членики которого несколько длиннее собственной ширины. Глазки удалены от сложных глаз на расстояние, почти равное их диаметру. Все тело с более грубой скульптурой. Лицо морщинисто-пунктированное, бока переднеспинки с грубой и довольно редкой пунктировкой и морщинами на дне вдавленной части. Среднеспинка и мезоплевры с грубой и довольно густой пунктировкой (расстояния между точками на среднеспинке не более чем в 2, на мезо-

плеврах в 1,5 раза больше диаметра точек). Ноги более стройные, с меньшим количеством шипиков.

IX и X тергиты самца имеют форму 2 синтергитов (рис. 5,*б*), соединенных проксимально несклеротизованной перепонкой. Субгенитальная пластинка (рис. 5, *а*) сильно заостренная к вершине. Между нею и синтергитами находится связанная с ними, местами заметно склеротизованная перепонка (рис. 5,*б*), образующая замкнутое кольцо. Для мужского копулятивного аппарата характерны не сросшиеся дорсально парамеры (рис. 6, *а*), замкнутое базальное кольцо, слабее склеротизованное на дорсальной стороне, уплощенный клиновидный пенис (рис. 6,*а*) и наличие нескольких крепких щетинок на вершине кусписа вользелл. Все эти признаки в равной мере свойственны как S. rufiventris, так и близкому к нему S. belua (рис. 7, *а, б*), описанному Б. С. Кузиным (1950) из Казахстана. Возможно, что они могут служить родовыми признаками Strongylopsis. В качестве видовых особенностей S. rufiventris можно отметить более широкое базальное кольцо (почти в 3 раза шире своей длины). Дигитус вользелл вытянутый, слегка и довольно равномерно изогнутый (рис. 6, *б*, вид сбоку). Вершина пениса (рис. 6, *а*, вид снизу), без обособленных площадок. По всем этим признакам S. rufiventris хорошо отличается от S. belua (рис. 7, *а,б*). Длина 13—15 *мм*.

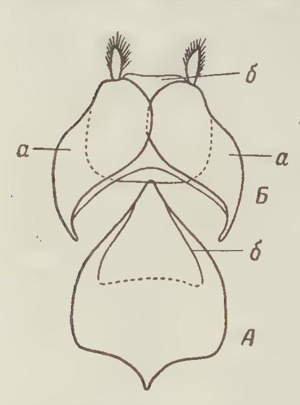


Рис. 5. S. rufiventris, самец

А — субгенитальная пластинка, *Б* — вершина брюшка сверху, *а* — синтергиты, *б* — кольцеобразная перепонка

Казахстан, тугаи в окрестностях Илийска, 30 мая 1953 г.; Г. Викторов, 9 самцов (голотип и паратипы) и 3 самки (аллотип и паратипы), в коллекциях Зоологического музея МГУ.

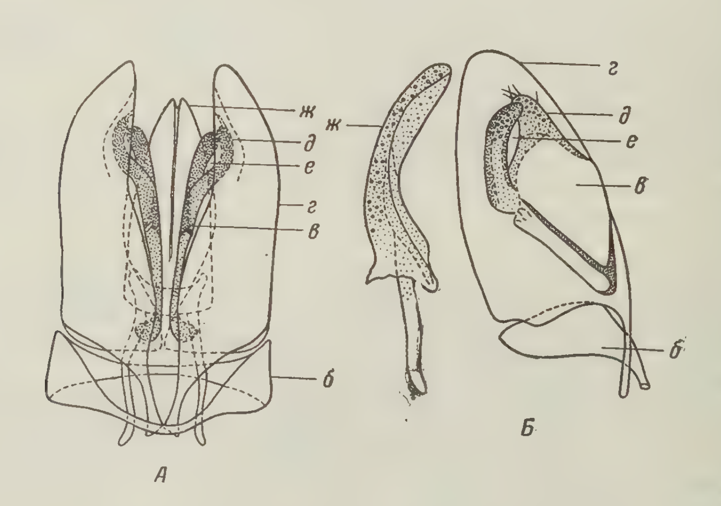


Рис. 6. Копулятивный аппарат самца S. rufiventris

А — снизу, *Б* — сбоку, остальные обозначения те же, что на рис. 3

От S. anomala Brauns, известного мне по 2 самкам, из которых одна поймана А. Желоховцевым 18 июня 1926 г., а другая мной в Тингуте Сталинградской области 1 июня 1952 г., отличается более грубой скульптурой лица, меньшей удаленностью простых глазков от сложных, меньшим числом члеников жгутика усиков (у S. anomala их 28), длина которых равна

ширине, а к вершине даже несколько больше последней, более удлиненными дыхальцами промежуточного сегмента, а также окраской и величиной. От S. belua отличается более вытянутыми члениками жгутика усиков, меньшей удаленностью простых глазков от сложных, отсутствием боковой веточки дискокубитальной жилки и красным цветом брюшка.

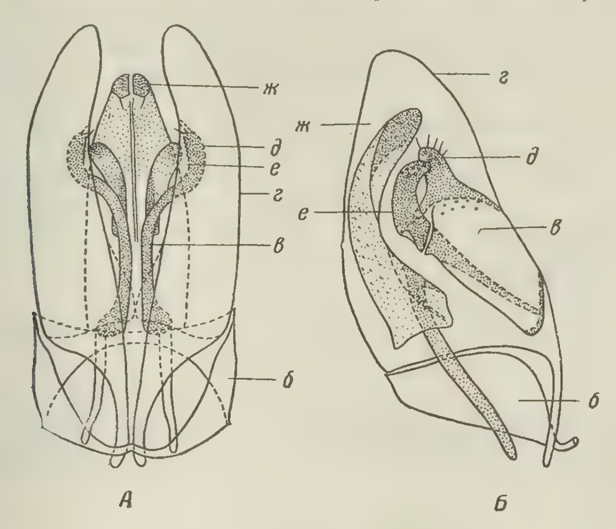


Рис. 7. Копулятивный аппарат самца S. belua
А — снизу, *Б* — сбоку, остальные обозначения те же, что на рис. 3

Exetastes hastatus Victorov, sp. n.

Самка. Усики не длиннее головы и груди вместе взятых, с 34—36-члениcтым жгутиком, I членик которого сильно вытянут в длину, и в 2 раза длиннее II. Глазки удалены от сложных глаз на расстояние, в 3 раза превышающее их диаметр. Затылочный киль развит на всем протяжении. Виски умеренно суженные кзади, по ширине несколько превышающие поперечник сложных глаз. Лицо поперечное, по бокам сильно вдавленное. Наличник удлиненный с глубокими боковыми вдавлениями и с поперечным возвышением, дистальнее которого кутикула имеет тонкую шагреневую скульптуру с рассеянной грубой пунктировкой. Такова же скульптура щек, длина которых примерно равна ширине основания мандибул. Последние с 2 равными зубцами на вершине. Остальная поверхность головы и груди с довольно грубой и густой пунктировкой (расстояния между точками примерно равны их диаметру) и гладкими промежутками. Щитик выпуклый, не окаймленный валиком, промежуточный сегмент без килей. Голова, грудь и основания ног покрыты длинными и густыми черными волосками.

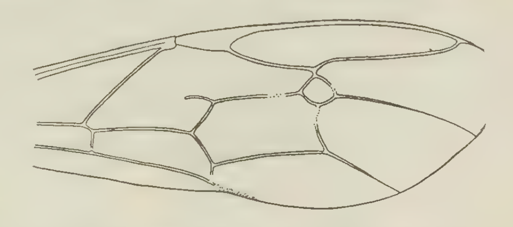


Рис. 8. Переднее крыло самки Exetastes hastatus

Ноги стройные, коготки гладкие. В передних крыльях (рис. 8) птеростигма узкая, радиальная ячейка очень длинная и узкая (длина ее по костальному краю более чем вдвое превышает длину птеростигмы). Дистальный отрезок радиуса с волнообразным изгибом у зеркальца, более

чем в 1,5 раза длиннее проксимального. Зеркальце четырехугольное, короткостебельчатое, возвратная жилка впадает в него перед серединой. Дискокубитальная жилка с довольно длинной изогнутой боковой веточкой. Параллельная жилка выходит из наружного края брахиальной ячейки ниже его середины, нервулус вертикальный, слегка постфуркальный. В заднем крыле нервеллус надломлен много выше своей середины.

Брюшко на вершине сдавлено с боков. Его I сегмент сверху в средней части с не-

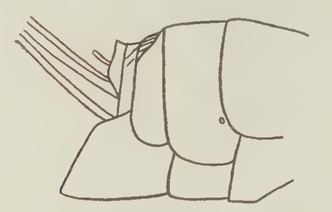


Рис. 9. Вершина брюшка самки E. hastatus, вид сбоку

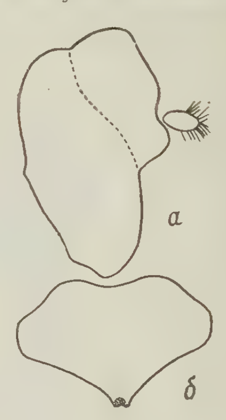


Рис. 10. E. hastatus, самец
а — один из синтергитов, *б* — субгенитальная пластинка

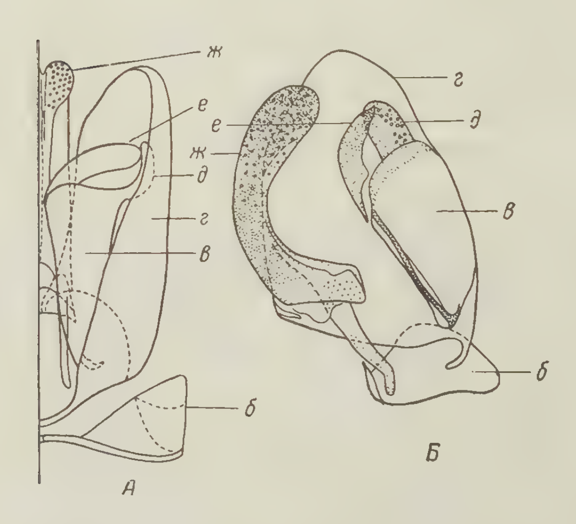


Рис. 11. Копулятивный аппарат самца E. hastatus
А — снизу, *Б* — сбоку, остальные обозначения те же, что на рис. 3

большой овальной впадинкой. Поверхность брюшка с тонкой и редкой пунктировкой, I и II сегменты гладкие, последующие очень тонко шагренированы. Последний стернит сложен пополам в виде глубокой продольной складки, надрезанной на вершине, и выдается за вершину брюшка в виде острого угла (рис. 9). Яйцеклад немного короче брюшка.

Черная, на ногах лишь 3 последних членика задних лапок красноватые, менее отчетливо покраснение заметно на последних члениках передних и средних лапок. На брюшке вершина I сегмента, II и III сегменты целиком и основание IV красные. Крылья слегка буроватые, с черным жилкованием и бурой птеростигмой.

Самец. Сходен с самкой. Усики немного длиннее головы и груди вместе взятых, с 37—38-членистым жгутиком. Вдавление в средней части I сегмента брюшка отсутствует. Красная окраска более обильна: на задних лапках она захватывает и вершину II членика, а на брюшке — целиком IV сегмент. IX и X тергиты брюшка имеют вид 2 обособленных синтергитов (рис. 10,*а*). Субгенитальная пластинка (рис. 10,*б*) поперечная, с широкой неглубокой вырезкой на вершине. В копулятивном аппарате (рис. 11) базальное кольцо, широко прерванное дорсально, парамеры на спинной стороне обособлены, их передние дорсальные углы вытянуты в крючковидные придатки. Пенис (рис. 11,*б*) сильно пигментирован и изогнут в сагиттальной плоскости, с закругленной головкой. Дигитус вользелл (рис. 11, *б*, вид сбоку) изогнут почти под прямым углом с заостренной вершиной. Длина 16—18 *мм*.

Иссык-Куль, Чон-Урюк-Ты, верх лесной зоны, 4 августа 1953 г., Д. Панфилов, 1 самец (голотип) и 1 самка (аллотип), паратипы: хребет Терскей Алатау, вход в ущелье Тургена-Аксу; 25 июля 1953 г., Д. Панфилов, 1 самка, хребет Терскей Алатау, урочище Чон-Кзыл-Су, остепненные субальпы (высота 2900—3100 *м*), 31 июля 1955 г., Д. Панфилов, 1 самец, Алма-Ата, 24 июня 1946 г., Н. Филиппов, 1 самец — в коллекциях Зоологического музея МГУ.

E. hastatus резко выделяется среди других видов рода Exetastes нашей фауны (Мейер, 1934) сочетанием двух бросающихся в глаза признаков: длинного яйцеклада и густого длинного опушения головы и груди.

ЛИТЕРАТУРА

Кузин Б. С., 1950. Новые виды наездников (Hymenoptera, Ichneumonidae). Энтомол. обозрение, т. 31, № 1—2.

Мейер Н. Ф., 1934. Паразитические перепончатокрылые семейства Ichneumonidae СССР и сопредельных стран, вып. 3.

Cushman R. A. and Rohwer S. A., 1920. Holarctic tribes of the ichneumonflies of the subfamily Ichneumoninae (Pimplinae), Proc. U. S. Nat. Mus., 57.

Muesebeck C. F. W., Townes H. K. and al., 1951. Hymenoptera of America north of Mexico, Synoptyc catalog. U. S. Dept. Agric., Agric. Monogr.

Peck O., 1937. The male genitalia in the Hymenoptera (Insecta), especially the family Ichneumonidae, Canad. J. Res. (D), 15.

Pratt H. D., 1939. Studies on the Ichneumonidae of New England. Pt. II. Male genitalia of the subfamily Ichneumoninae, Ann. Entomol. Soc. America, 32.

Schmiedeknecht O., 1907. Opuscula Ichneumonologica f. XVI, f. XVII.— 1907a. Ichneumonidae subfam. Pimplinae, in P. Wytsman, Genera Insectorum, f. 62.

Smith L. K. and Shenefelt R. D., 1955. A guide to the subfamilies, and tribes of the family Ichneumonidae (Hymenoptera) known to occur in Wisconsin, Trans. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters. 44.

Snodgrass R. E., 1941. The male genitalia of Hymenoptera, Smiths. Miscell. Collect., 99, No 14.

NEW ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) OF CENTRAL ASIA

G. A. VIKTOROV

Institute of Animal Morphology, Academy of Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

In the work presented one new genus and 3 new species of Ichneumonidae are described from different districts of Central Asia.

Tossinola Victorov gen. n. found in Uzbekistan belongs to the tribe Lissonotini. Its most characteristic features are a peculiar wing venation (fig. 2), densely and rather

roughly punctured head and thorax, the presence of a clear hind transversal and of traces of two longitudinal keels on the intermediate segment, notched claws of the tarsi, folded punctured surface and smooth apices of the first four abdominal tergites, ovipositor as long as one half of the abdomen, with a small cut before the apex. The last abdominal tergites of males are represented by paired sintergites, subgenital plate feebly cut at the apex. In the copulative apparatus the basal ring is dorsally interrupted, the parameres are divided at the dorsal side (fig. 3). The type of the genus Tossinola pulchra Victorov sp. n. has a coloration consisting mainly of the light yellow and black colours. The latter occupies the dorsal surface of the head, intermediate segment and abdomen. Mesonotum light yellow, with three longitudinal red spots, on the middle one of them the red colour transits from the front to the black one. On the sides and from below light yellow coloration predominates, only the bottom of the mesothorax is of reddish coloration.

Strongylopsis rufiventris Victorov sp. n., from the Ili-valley is readily distinguished from other species of the same genus by quadrate joints of the antennal flagellum, clearly punctured face, ocelli less removed from the complex eyes, absence of the lateral branch on the discocubital vein and by the completely red abdomen.

Exetastes hastatus Victorov sp. n. from the mountainous districts of the Tien-Shan is drastically distinguished from other species by its long ovipositor and dense and long pilosity of the head and thorax.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

ПИТАНИЕ РЕЧНОЙ МИНОГИ — LAMPETRA FLUVIATILIS (L.) В МОРЕ

Р. М. ЭГЛИТЕ

Кафедра зоологии биологического факультета Латвийского государственного университета (Рига)

В результате успешного развития активного тралового лова рыбы в водах нашей республики создалась возможность получить, хотя и в небольших количествах, материалы, характеризующие биологию речной миноги в морской период ее жизни.

В осенние и зимние месяцы очень часто, в летние реже, в траловых уловах салаки и шпрота в Рижском заливе попадаются отдельные экземпляры речной миноги, кишечник которых наполнен пищей. Анализируя содержимое кишечного тракта у таких экземпляров, можно составить представление о пище миног в морской период их жизни.

Питание миног в море до сих пор еще мало исследовано, поэтому даже в новейшей советской ихтиологической литературе можно встретить самые различные мнения по этому вопросу.

Так, в книге «Промысловые рыбы СССР» (1949) М. М. Иванова-Берг указывает, что речные миноги в море присасываются к рыбам и питаются их кровью.

О родственном речной миноге виде — тихоокеанской, или северо-ледовитоокеанской миноге (Lampetra japonica Martens), в том же издании сказано, что она питается кровью и мышечной тканью рыб, присасываясь к их телу и выгрызая в нем большие раны, а о систематически более отдаленной каспийской миноге (Caspiomyson wagneri Kessler) говорится, что в отличие от других эта минога, если и присасывается к рыбам, то не может питаться их кровью, так как зубы у нее тупые; у особей же, мигрирующих из моря в реки, кишечный тракт часто наполнен кусочками морских растений.

Единственный случай, когда у мигрировавшей в реку речной миноги в кишечнике была найдена пища, описан М. М. Ивановой-Берг: у экземпляра, пойманного 25 октября 1930 г. в устье р. Невы, кишечник был наполнен икринками ряпушки.

Г. В. Никольский (1954) пишет, что в море речная минога, возможно, питается интенсивно: в кишечных трактах миног обнаружены мышечные волокна, чешуя рыб и остатки растений.

Вейссенберг (R. Weissenberg, 1925) указывает, что еще в 1875 г. Робертсон описал повреждения, нанесенные миногой различным рыбам. Вейссенберг цитирует далее Бенеке (Benecke), описавшего в 1880 г. пойманную в Балтийском море речную миногу длиной 23 *см*, у которой кишечный тракт был наполнен мясом рыбы. Этот же автор описывает экземпляр миноги длиной 19,5 *см* из коллекции Берлинского зоологического музея, пойманный в прибрежных водах Англии; ее кишечный тракт был наполнен кусочками эпителиальной ткани и мышечными волокнами. Вейссенберг из всего этого заключает, что речная минога ведет хищный образ жизни, умерщвляя рыб.

Более подробные сведения о повреждениях, наносимых миногами рыбам, можно найти в статье Бара (Kl. Bahr, 1933). Он описывает повреждения, которые были обнаружены в осенние месяцы у сельдевых и тресковых рыб Балтийского моря. Следует подчеркнуть, что в этой работе нет данных анализов содержимого кишечных трактов миног, а только описаны повреждения, нанесенные миногами рыбам. Автор указывает, что рыбаки видели у салак, попавших в сети, и у трески, пойманной на крючок, присосавшихся речных миног, поймать которых не удавалось. По данным Бара, места и характер повреждений у салак и шпротов весьма сходны; раны трески имеют некоторые особенности.

Из приведенных в работе Бара фотографий видно, что к салакам и шпротам миноги присасываются главным образом на спинной стороне и выгрызают в местах присасывания отверстия, очень часто по диаметру больше ротовой воронки самой миноги. Следовательно, питаясь на этих рыбах, миноги меняют места присасывания; при паразитировании на треске этого не наблюдается.

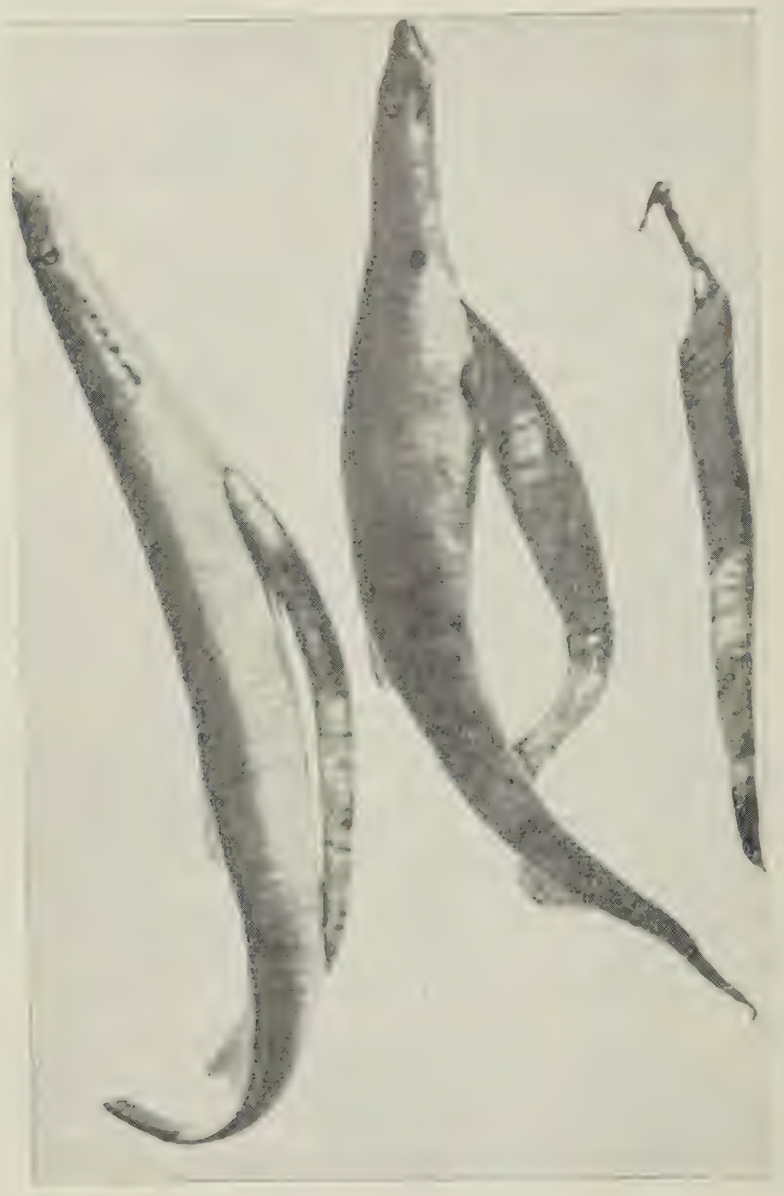


Рис. 1. Два вскрытых экземпляра речной миноги с оттянутыми наружу пищеварительными трактами, наполненными пищей. Внизу — изолированный наполненный кишечник третьей миноги.
Фото О. Е. Лапсинь

Бар отмечает, что повреждения, наносимые миногами, наблюдались на рыбах только в конце лета и осенью. Больше всего их можно было встретить во второй половине августа и в сентябре. В октябре число поврежденных рыб сильно сокращалось, а с середины ноября такие рыбы уже не попадались.

Г. В. Никольский (1956) пишет, что тихоокеанская минога в море — активный хищник.

С целью получить материалы, которые характеризовали бы питание речной миноги в морской период ее жизни, я в начале 1955 г. обратилась к команде рыболовного судна МВ 42 рыболовецкого колхоза «9 мая» с просьбой фиксировать в 4%-ном формалине попадающихся в траловых уловах миног.

Таким путем я получила в 1955 г. из уловов рыбы в Рижском заливе: в феврале — четыре миноги (около г. Слока), в сентябре — 17 (район Роя и Мерсрагс), в ноябре — семь (против впадения в залив рек Гауя и Даугава) и в декабре из этого же района семь миног.

Всего мне было передано 40 миног из Рижского залива, за что выражаю искреннюю благодарность команде судна МВ 42 колхоза «9 мая». Все эти речные миноги были пойманы на расстоянии 15—25 *км* от берега.

В лаборатории миноги были обследованы по следующей программе: 1) определен вес с точностью до 0,5 *г*; 2) измерена длина (в *мм*); 3) измерено расстояние между спинными плавниками (в *мм*); 4) определен вес кишечного тракта вместе с содержимым и вес кишечного тракта без содержимого (в *мг*); 5) определен индекс наполнения кишечника (количество принятой пищи в процентах от общего веса миноги); 6) проанализировано содержимое кишечных трактов.

Все пойманные в Рижском заливе миноги имели острые зубы, сильно развитую бахрому околоротовой воронки, синевато-серую окраску спины и светлую, стального цвета, без пятен окраску брюшной стороны. 18 миног (45%) оказались самками, 22 (55%) — самцами. Длина их варьировала от 29,7 до 34,6 *см*, вес от 21 до 131 *г*. Из 40 миног 12 были с пустыми, полностью или частично редуцированными кишечными трактами, а у девяти пища была настолько сильно переварена, что не было возможности в ней разобраться. У остальных 19 миног пища была менее переварена, некоторые из них были с совершенно еще свежей, только что принятой пищей.

Кишечные тракты миног, пойманных в море, по размерам и весу сильно отличаются от кишечников миног, мигрирующих в реку. Так, у отдельных особей вес кишечника без содержимого составлял 4,0—4,1 *г*, а диаметр его в наиболее широком месте, соответствующем желудку, достигал 2 *см*. У особей с пустыми кишечниками вес всего кишечного тракта варьировал от 0,5 до 1,6 *г* (у одного экземпляра вес кишечника был 2,5 *г*); у особей, в кишечниках которых имелась пища, вес последних (без содержимого) варьировал от 1,1 до 4,1 *г*. Так как миног ловили в то время года, когда происходит миграция их в реки, то, очевидно, у некоторых из них кишечник уже начал редуцироваться (в том числе и у нескольких экземпляров с остатками пищи в кишке).

Вес всего кишечного тракта вместе с содержимым колебался от 1,5 до 20 *г*, а индекс наполнения кишечника — от 0,49 до 30—31% веса миноги.

Часть кишечника, следующая за пищеводом, у миног с большим количеством пищи была сильно расширена, с тонкими стенками. Эту часть можно назвать желудком; за ней следует отдел кишки с более толстыми стенками, отвечающий средней и задней (прямой) кишке (рис. 1 и 2).

Желудки у отдельных миног были плотно наполнены размельченным мясом рыб; в пищевом комке можно было обнаружить отдельные органы и части органов рыб.

Самая задняя часть кишки (прямая кишка) часто была окрашена в зеленый цвет.

От начала желудка до анального отверстия на стенке кишечника хорошо выражена складка, соответствующая спиральному клапану низших рыб. Она тянется по спинной стороне желудка, не образуя изгибов, на границе желудка и средней кишки переходит на брюшную сторону и по последней, слабо изгибаясь, доходит до анального отверстия (рис. 2).

В кишечных трактах миног были найдены следующие органы и части органов рыб: чешуя, сердца рыб небольших размеров, сморщенные плавательные пузыри типа салачьих, куски кишки с пилорическими придатками, части яичников, обломки плавников и ребер, мускульные во-

локна. В нескольких кишечниках были обнаружены также нематоды Cystidicola farionis Fischer[1].

Из литературы известно (Шульман, 1949), что эти паразиты живут в плавательном пузыре корюшки, а также лососей и сигов. У миног они встречались по всей длине кишечного тракта, где имелась пищевая масса, независимо от того, была ли она переваренной или нет. Паразиты были найдены в кишечниках у шести миног и притом в значительном количестве. Так, у одного самца с живым весом 63 *г* и при весе пищевого комка 5,9 *г* было обнаружено 88 нематод, а у остальных пяти особей — 65, 61, 49, 14 и 6 экз. этих паразитов. Характерно, что нематоды Cystidicola farionis встречались только в тех кишечных трактах, в которых размельченная пищевая масса имела более светлую окраску, напоминая растертое мясо корюшки. Можно предположить, что эта нематода не является паразитом миноги, а попадает в ее кишечный тракт вместе с принимаемой пищей.

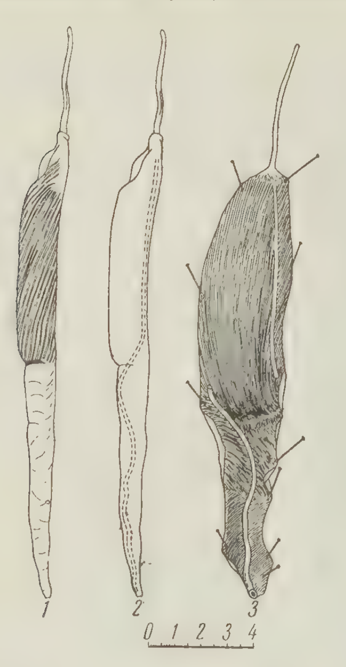


Рис. 2. Кишечник речной миноги из Рижского залива

1 — вид изолированного кишечника снаружи, *2* — схематически показан ход складки — спирального клапана (пунктирная линия) в цельном кишечнике, *3*— отпрепарированный кишечник миноги с внутренней стороны. Спиральный клапан перерезан в том месте, где он переходит со спинной стороны на брюшную, на границе желудка и средней кишки

Рис. И. Я. Страуме

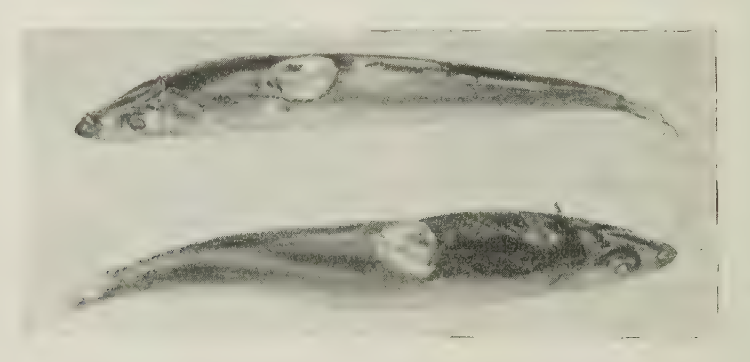


Рис. 3. Две салаки со следами присасывания миног из улова в Рижском заливе

Фото О. Е. Лапсинь

Такое же предположение можно высказать и относительно рачка Pontoporeia sp., найденного в одном из кишечников.

Из 17 миног, в желудках которых были обнаружены опознаваемые органы, у 10 особей были найдены чешуи, которые при сравнении ока-

[1] По моей просьбе их определила А. Рейнсон, за что выражаю ей благодарность.

зались наиболее похожими на чешуи салаки. Точно так же плавательные пузыри с их характерной серебристой окраской свидетельствовали о том, что объектами питания миног были сельдевые рыбы — салаки или шпроты.

По наблюдениям рыбаков в Рижском заливе, следы присасывания миног попадаются у салак (рис. 3) и трески. Рыбаки сообщают также, что миноги в море держатся не только у дна, но и в средних и даже в поверхностных слоях воды, в зависимости от того, как глубоко плавают салаки.

Тот факт, что миноги обычно присасываются к салакам со спинной стороны, т. е. нападают на свою жертву сверху, также указывает на пребывание миног в верхних слоях вод залива.

Так как у миног в морской период жизни бахрома вокруг ротовой воронки развита сильнее, нежели в период их жизни в реках, весьма вероятно, что это — приспособление для более плотного присасывания к жертве. С помощью роговых пластинок и зубов воронки и поршневидного языка миноги, очевидно, перетирают ткани тела салаки, шпрота, корюшки, трески, добираясь при этом до их внутренних органов. Размельченные ткани вместе с оторванными небольшими органами (сердце, плавательный пузырь) или частями органов и тканей с достаточно большой силой засасываются в пищевод и желудок, о чем наглядно свидетельствует обнаруженная в пищевом комке одной миноги роговая нижне-челюстная пластинка ее собственной ротовой воронки.

Из приведенных данных следует, что балтийская, или речная, минога в море является активным хищником — выгрызает у рыб ткани до внутренностей включительно и насасывает размельченную массу в кишечный тракт. Поэтому необходимо отказаться от распространенного представления, будто миноги питаются, высасывая кровь из своих жертв.

ЛИТЕРАТУРА

Иванова-Берг М. М., 1932. Дальнейшие наблюдения над промыслом и биологией невской миноги, Изв. Всес. ин-та озерн. и речн. рыбн. хоз-ва, т. XIV.

Никольский Г. В. 1954. Частная ихтиология. Изд. 2-е, Изд-во «Сов. наука», М.— 1956. Некоторые данные о морском периоде жизни тихоокеанской миноги Lampetra japonica (Martens), Зоол. ж., т. XXXV, вып. 4.

Промысловые рыбы СССР, 1949. Пищепромиздат, М.

Шульман С. С., 1949. Паразиты рыб водоемов Латвийской ССР, Канд. дисс.

Bahr Kl., 1933. Das Flussneunauge (Lampetra fluviatilis) als Urheber von Fischverletzungen. Sonderabdr. aus «Mitteilungen des Deutschen Seefischerei — Vereins», Bd. XXXX, № 1.

Weissenberg R., 1925. Fluss- und Bachneunauge (Lampetra fluviatilis und L. planeri), ein morphologisch-biologischer Vergleich, Zool. Anz., Bd. 63.

FEEDING HABITS OF LAMPETRA FLUVIATILIS L. IN THE SEA

R. M. EGLITE

Chair of Zoology, Biological Faculty of the Latvian State University (Riga)

Summary

In 1955 40 lampreys were caught in the Riga Bay. All these lampreys had sharp strong teeth and a strongly developed fringe on the margin of the infundibule. 18 lampreys (45 per cent) turned out to be the females and 22 (55 per cent) — the males. Their body length varied from 29.7 to 34.6 *cm*, their weight — from 29 to 131 *g*. In 19 of 40 lampreys caught the contents of the digestive tract were uncompletely digested which enabled to identify separate organs and the parts of the organs of fishes eaten up by the lampreys.

The weight of the whole digestive tract with its contents fluctuated from 1.5 to 20 *g*, whereas the index of the intestine filling up made from 0.4 to 31 per cent of the lamprey weight. The weight of empty stomachs attained from 0.5 to 1.6 *g* (only in one individual the weight of the empty stomach was as much as 2.5 *g*).

In the digestive tract of the lampreys which was filled up with a strongly crumbled mass of the muscle tissue the following organs and the parts of organs of fishes were found: scales, hearts of small sized fishes, swimming bladders of the type of those in Clupea harengus, pieces of the guts with piloric appendices, parts of the ovaries, fragments of fins and ribs, muscle fibres. In some intestine the nematode Cystidicola farionis Fischer was also found.

Clupeids [Clupea harengus membras L. and Sprattus sprattus balticus (Schn.)] also served as food to the lampreys; the presence of parasitic nematode Cystidicola farionis in the intestine of the lampreys makes suggest that smelt serves as their food too.

The data presented show the lamprey Lampetra fluviatilis L. to be an active predator when in the sea. Attacking fishes it gnaws their tissues up to the viscera and sucks the scrumbled mass of the tissues and viscera into its digestive tract.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

О СООТНОШЕНИИ ПОЛОВ У СЕМГИ

В. В. АЗБЕЛЕВ и *И. И. ЛАГУНОВ*

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (Мурманск)

В середине 30-х годов Л. С. Берг (1935) писал, что выяснение вопроса о половом составе стад семги «...имеет не только большое практическое значение (для целей рыбоводства), но весьма важно и в теоретическом отношении».

К этому следует добавить, что вопрос о соотношении полов должен находиться в центре внимания всех, кто ставит перед собою такую цель, как выяснение восстановительной способности семги.

В той же работе Л. С. Берг приходит к выводу, что если не касаться карликовых самцов семги, то в большей части рек преобладают самки, а в тех реках, где большое значение имеет тинда,— самцы. Тот факт, что в отдельных поколениях нерки красной, родственной семге, может возникнуть преобладание самцов, показали также работы Ф. В. Крогиус и Е. М. Крохина (1954).

В статье приводятся некоторые результаты работ, проводимых ПИНРО совместно с Мурманским управлением регулирования рыболовства на сёмужьих реках Кольского п-ова — Колвице, Коле и Туломе. Цель этих работ — выяснить возврат семги от известного числа производителей и выметанной ими икры, а также выживаемость до повторных миграций.

Ежегодно учитывались не только рыбы, выловленные в Кольском заливе и Колвицкой губе, но и прошедшие на нерест в реки Колвицу, Тулому и Колу. В последней реке в связи с ее многоводностью не всегда удается учесть все нерестовое стадо, но основная его масса все же учитывается.

В период хода семги определяются: процентное соотношение возрастных групп, соотношение полов и плодовитость.

Собранный нами материал представлен в табл. 1.

Таблица 1

Доля исследованных рыб в процентах к числу выловленных экземпляров

Район промысла	Годы						
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Колвицкая губа	74,0	81,0	74,0	40,0	81,0	72,0	61,0
Кольский залив	6,0	9,0	31,0	21,0	41,0	60,0	63,0

Как видно из табл. 1, число исследованных рыб в большинстве случаев составляло значительную долю уловов. При окончательных расчетах при-

нималось во внимание также число рыб, выловленных в тот или иной период.

Данные о соотношении полов в стадах, мигрирующих на нерест в реки Колвицу, Колу и Тулому, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Процентное соотношение полов у семги в период хода

Стада рек	1950 г.		1951 г.		1952 г.		1953 г.		1954 г.		1955 г.		1956 г.	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Колвица	20	80	43	57	40	60	45	55	34	66	47	53	50	50
Кола	35	65	24	76	54	46	34	66	27	73	37	63	48	52
Тулома	—	—	—	—	80	20	52	48	54	46	56	44	55	45

Из табл. 2 видно, что в течение 7 лет в мигрирующих на нерест стадах наблюдались самые различные соотношения полов — от 20% самцов и 80% самок (р. Колвица, 1950 г.) до прямо противоположного (р. Тулома, 1952 г.).

Случаи возникновения такого неравномерного соотношения полов, видимо, нередки.

В Кольском стаде в 1951 и 1954 гг. также наблюдалось преобладание самок; 19,3% самцов и 80,7% самок было в 1930 г. также и в стаде, мигрировавшем в р. Умбу (Берг, 1935).

Из табл. 2 видно, что из 19 случаев резкое преобладание самцов наблюдалось только в одном (р. Тулома, 1952 г.), в то время как резкое преобладание самок — в восьми случаях. В остальных 10 стадах соотношение самцов и самок было более или менее одинаково.

Таблица 3

Процентное соотношение полов среди мигрирующих особей, принадлежащих к разным поколениям

Год нереста производителей	Колвица		Кола		Тулома	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
1945	26,1	73,9	39,2	60,0	—	—
1946	34,5	65,5	41,1	58,9	—	—
1947	48,0	52,0	48,6	51,4	—	—
1948	40,9	59,1	40,9	59,1	63,0	37,0

В табл. 3 приведены данные о соотношении полов среди мигрантов, принадлежащих к разным поколениям.

Из табл. 3 видно, что из девяти случаев лишь в одном поколении преобладали самцы; в восьми остальных поколениях соотношение полов было или близким к 1 : 1 или преобладали самки. Явление преобладания в отдельных поколениях самцов требует дальнейших исследований. Можно полагать, что иногда то или иное преобладание самок в какой-то мере связано с задержкой части самцов в реке в связи с их созреванием до ската в море, что приводит к их большей, по сравнению с самками, гибели.

В ряде случаев даже при постоянном преобладании самок в поколениях могут складываться мигрирующие стада, в которых доля самцов будет превышать долю самок. У летней семги бóльшая часть самцов проводит в море (до вступления в нерестовую миграцию) 1 год, а бóльшая часть самок — 2 и 3 года; поэтому более молодые возрастные категории бывают представлены в основном самцами, а старшие — самками (табл. 4). В связи с этим вступление в ход мощного поколения после более слабых неизбежно должно повысить долю самцов, по крайней мере, в одном мигрирующем стаде. Это видно на примере кольского стада, мигрировавшего на нерест в 1952 г. (табл. 2), в котором было 54% самцов.

В данном случае сыграла роль сравнительно высокая численность

поколений от нереста в 1947 и в 1948 гг., давших стаду большое количество мигрантов в возрасте 3^+ и 4^+, т. е. в основном самцов [1].

Но в тех случаях, когда нерестовое стадо в основной массе представлено рыбами осеннего хода, вступление в ход поколений различной численности не отразится на соотношении полов, так как среди осенних рыб, проживших в море 1 год, всегда преобладают самки. А. А. Попова в октябре 1931 г. (Берг, 1935) обнаружила в варзугском стаде, мигрировавшем на нерест, что рыбы, прожившие в море 1 год, на 90% были представлены самками. В период с 1949 г., по 1952 г. согласно данным, собранным инспектором Мурманского Управления регулирования рыболовства Я. И. Алебастровым, среди варзугских осенних рыб в возрасте 3^+_2, 4^+_3 и 5^+_4 также наблюдалось преобладание самок.

Таблица 4

Среднее процентное соотношение полов у кольской семги разного (абсолютного) возраста

Возраст	3+	4+	5+	6+	7+
% самцов	96,4	72,7	21,0	18,0	27,0
% самок	3,6	27,3	79,0	82,0	73,0

В некоторые годы участие в ходе повторных мигрантов, в основном представленных самками (например, в кольском стаде на 80%, а в колвицком — на 94%), может значительно повысить процент самок в мигрирующем на нерест стаде. Однако рассчитывать на постоянное и равномерное пополнение стад самками за счет повторных мигрантов нельзя, так как численность нерестовых стад постоянно изменяется, а выживаемость рыб до повторных миграций невелика и крайне непостоянна. Так, например, в поколениях кольской семги, происходящих от нереста в 1945—1948 гг., выживаемость до второй нерестовой миграции изменялась в пределах от 4,2 до 13,9%, а в этих же поколениях колвицкой семги — от 0,3 до 2,6%.

Ценность нерестового стада должна определяться не только количеством прошедших на нерест самок, но и по количеству находящейся в самках икры. Последнее связано и с возрастным составом самок, так как плодовитость увеличивается с возрастом рыбы (табл. 5).

Таблица 5

Средняя плодовитость самок семги разного возраста

(кольское стадо)

Морской период жизни	1+		2+			3			4+		Повторные мигранты
Возраст	$3+_2$	$4+_3$	$4+_2$	$5+_3$	$6+_4$	$5+_2$	$6+_3$	$7+_4$	$7+_3$	$8+_4$	
Средняя плодовитость	4654	4695	9376	11 796	12 814	15 605	16 466	17 106	22 115	24 420	18 722
Число экз.	3	6	7	60	10	8	57	19	2	2	14

Наблюдавшиеся нами пределы колебаний средней плодовитости показаны в табл. 6.

Воздействие, оказываемое на воспроизводящую ценность нерестового стада изменениями в соотношении полов и средней плодовитости, можно

[1] Численность кольских поколений, происшедших от нереста в 1945, 1946, 1947 и 1948 гг., соответственно составляла: 2280, 4790, 5280 и 4500 экз. рыб.

показать на следующих примерах: в 1950 г. на каждые 100 производителей (самцов и самок) семги колвицкого стада приходилось 833 тыс. икринок, а в 1955 г.— только 411 тыс.; в 1952 и 1956 гг. в р. Тулому проходило по 4800 рыб, но в связи с тем, что в 1952 г. нерестовое стадо состояло на 80% из самцов, на каждые 100 рыб (самцов и самок) приходилось только 207 тыс. икринок, а в 1956 г.— 478 тыс.

Таблица 6

Средняя плодовитость семги (в тыс. экз.)

Стада рек	Годы						
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Колвица	10,42	9,70	7,45	8,70	7,10	7,76	8,54
Кола	12,93	11,00	11,60	10,53	13,94	13,60	11,91
Тулома	—	—	10,60	9,95	10,60	10,55	10,86

Следовательно, иногда могут складываться нерестовые стада сравнительно высокой численности, но малоценные с точки зрения воспроизводства.

Бесспорно, что недостаток самок в нерестовом стаде снижает его ценность, но как отражается на воспроизводстве недостаток самцов-мигрантов, представляется не вполне ясным. Эффективность естественного воспроизводства при разном соотношении полов будет нами выясняться по мере накопления данных о возврате от нерестовых стад разной численности и различного полового состава, но и те данные по возврату семги колвицкого стада, которыми мы в настоящее время располагаем (табл. 7), являются до некоторой степени показательными.

Таблица 7

Данные о возврате семги стада р. Колвица

Год нереста производителей	Число производителей, пропущенных выше водопада	Процентное соотношение полов		Возврат рыб (в экз.) в возрасте от 3+ до 7+ лет						Фактический коэффициент возврата	Коэффициент возврата на данный момент
		самцы	самки	3+	4+	5+	6+	7+	всего		
1945	135	?	?	98	261	126	43	7	535	1 : 3,9	—
1946	165	?	?	62	245	78	38	2	425	1 : 2,5	—
1947	Не учитывались	?	?	274	355	188	12	8	837	—	—
1948	» »	?	?	153	352	129	32	8	674	—	—
1949	220	?	?	168	429	149	92	—	838	—	1 : 3,8
1950	260	20,0	80,0	516	271	502	—	—	1289	—	1 : 4,9
1951	490	43,0	57,0	346	548	—	—	—	—	—	—
1952	360	40,0	60,0	216	—	—	—	—	—	—	—
1953	410	45,0	55,0	—	—	—	—	—	—	—	—
1954	560	34,0	66,0	—	—	—	—	—	—	—	—
1955	500	47,0	53,0	—	—	—	—	—	—	—	—
1956	880	50,0	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—

Из табл. 7 видно, что в нерестовом стаде колвицкой семги самцы обычно составляют более 40%, и, следовательно, соотношение полов, наблюдавшееся в 1950 г., является исключением. Тем не менее, как показал возврат семги в р. Колвицу, нерест 1950 г. дал поколение очень высокой численности. Это может зависеть от многих причин, но несомненно то, что наличие в нерестовом стаде одного самца на четырех самок существенно не отразилось на численности поколения. Надо полагать, что недостаток самцов-мигрантов был в данном случае возмещен участием в нересте карликовых самцов, а возможно и неоднократным нерестом самцов-мигрантов.

Несомненно, что карликовые самцы в некоторых случаях играют большую роль в воспроизводстве семги. О почти полном отсутствии в верхней

Печоре самцов-мигрантов говорили Г. В. Никольскому (Никольский, Громчевская и др., 1947) местные жители этого района. Пробы выловленной в этом районе молоди на 55% состояли из карликовых самцов. Следует отметить, что в пробах крупной молоди, выловленной в реках Кольского п-ова в районе нерестилищ в августе и сентябре, мы никогда такой большой доли карликовых самцов не встречали (табл. 8).

Таблица 8

Карликовые самцы в пробах молоди семги рек Колвица, Кола и Териберка

Год	Колвица		Кола		Териберка	
	Колич. исследованной молоди		Колич. исследованной молоди		Колич. исследованной молоди	
	всего	созревших самцов	всего	созревших самцов	всего	созревших самцов
1950	55	1	—	—	—	—
1951	109	0	76	0	—	—
1952	87	3	50	6	19	0
1953	44	0	67	0	—	—
1954	—	—	48	1	—	—
1955	—	—	39	0	17	1
1956	—	—	—	—	26	2

Из табл. 8 видно, что количество молоди в отдельных пробах невысокое и поэтому трудно сказать, отражаются ли в них изменения численности созревших в реке самцов.

Различия в половом составе мигрирующих на нерест стад семги не могут не отражаться на воспроизводстве, так как даже при одинаковой средней плодовитости самок нерестовое стадо в 1000 производителей, состоящее на 20% из самок и на 80% из самцов, будет иметь для воспроизводства совершенно такое же значение, как нерестовое стадо в 400 рыб, в котором самцы и самки будут составлять равные доли. Отсюда понятно, что изменения в соотношении полов и средней плодовитости должны с возможной тщательностью учитываться в тех случаях, когда конечной целью исследования является выяснение восстановительной способности семги по данным возврата. В тех же случаях, когда работы будут проводиться на реках, куда в значительном количестве заходит как летняя, так и осенняя семга, определение воспроизводящей ценности нерестовых стад так же важно, как и учет производителей, ибо именно с этих участков будут поступать исходные данные для окончательных выводов.

В целях более полного выяснения некоторых затронутых в статье вопросов необходимо организовать наблюдения за нерестом семги, применить (там, где это окажется возможным) мечение производителей и поставить на рыбоводном заводе эксперимент по оплодотворению икры семги молоками карликовых самцов.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С., 1935. Материалы по биологии семги, Изв. ВНИОРХ, т. 20, Л.

Кргиус Ф. В. и Крохин Е. М., 1954. Пути восстановления и увеличения стад Камчатских лососей, Тр. совещ. по вопр. лососевого хоз-ва Дальнего Востока, М.

Никольский Г. В., Громчевская Н. А., Морозова Г. И. и Пикулева В. А., 1947. Рыбы бассейна верхней Печоры, М.

ON THE SEX RATIO IN SALMO SALAR

V. V. AZBELEV and *I. I. LAGUNOV*

Polar Research Institute of Fishery Management and Oceanography (Murmansk)

Summary

Murmansk State Fish Breeding takes yearly censuses of Salmo salar migrants caught in the Kola Bay of the Barents Sea and in the Kolvik Gulf of the White Sea, as well as of Salmo salar individuals coming into the rivers emptying into these seas. It is the females which more often outnumber the males among the migrants belonging to separate generations of different population density.

In the paper presented an example is given when a breeding stock, 80 per cent of which were made by the females, has given the offspring of high population density. The shortage in male-migrants was undoubtedly compensated by the participation in breeding of those males which had matured before their downstream migration. The possibility of multiple participation of male-migrants in breeding is not yet proved.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕЕ ПИТАНИЕ ПУСТЫННОГО ВО́РОНА В СЕВЕРНОМ ПРИАРАЛЬЕ

С. Н. ВАРШАВСКИЙ и М. Н. ШИЛОВ

Araломорская противочумная станция Министерства здравоохранения СССР (Аральск)

ВВЕДЕНИЕ

Питание ворона (Corvus corax L.), несмотря на весьма широкое распространение и обитание этого вида в самых различных эколого-географических условиях, изучено еще совсем недостаточно.

Специально данному вопросу посвящены лишь единичные исследования (Лихачев, 1951; Подковыркин, 1953). Питание пустынного подвида ворона (Corvus corax ruficollis Less.) в литературе почти не освещено. Некоторые сведения об этом сообщают Г. П. Дементьев, Н. Н. Карташев и А. Н. Солдатова (1953), Н. А. Зарудный (1915) и Е. П. Спангенберг (1941).

Наши исследования питания пустынного ворона основываются главным образом на анализе 789 погадок и 20 остатков пищи, собранных в различных местах Северного Приаралья.

Частично материал представлен также Н. И. Вороновой (50 погадок из Приаральских Кара-Кумов), К. Т. Крыловой (15 погадок из окрестностей Аральска) и Е. С. Шиловой (18 погадок из этого же района), а по распределению гнезд интересные сведения сообщены Н. С. Гуляевской, за что авторы выражают названным товарищам свою признательность.

В процессе сбора материалов были преимущественно обследованы: западная окраина Приаральских Кара-Кумов в районе Аральска (урочища За-Кудук, Авель, Маймак, Сасай, Удюн-Кудук) с прилегающими глубинными частями этого мозаичного песчаного массива (урочища Музбель, Таванды-Кайнар), правобережье нижнего и среднего течения Сыр-Дарьи в окрестностях станции Джусалы (урочище Кзыл-Чинк) и в районе Кзыл-Орды на равнине Дарьялык-Такыр (урочище Шункуркум), правобережная часть низовьев Тургая (урочище Тауп) и частично — северо-восточная окраина Приаральских Кара-Кумов (урочище Богдок в песках Муюн-Кумы). Кроме того, с целью сравнения просмотрено небольшое количество имеющихся данных из северных Кызыл-Кумов (урочище Донказган). Сборы проводились в 1948—1955 гг. и охватывают весенний (апрель-май) и летний (июнь — начало июля) сезоны жизни воронов, связанные с гнездовым периодом до окончания выкармливания птенцов и начала летних кочевок этих птиц. Погадки собирали у зарегистрированных гнезд во́рона.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ

Ворон принадлежит к характерным птицам пустынной зоны Северного Приаралья. Он заселяет в наших условиях различные биотопы, но все же преимущественно обитает по шлейфам песков, а также в глубинных частях песчаных массивов, особенно если последние представляют собой хорошо выраженный мозаичный микроландшафт с заметным участием в нем глинистых участков, что, в частности, очень типично для Приаральских Кара-Кумов. Заметное предпочтение вороном подобных местообитаний обусловливает существенную неравномерность пространственного распределения популяции вида в Северном Приаралье.

Наиболее обычен ворон в восточной и юго-восточной частях изучавшейся территории. Он нередко относительно плотно заселяет Приаральские Кара-Кумы и прилегающий к ним район Зааралья (правобережье нижнего и отчасти среднего течения Сыр-Дарьи). Редко встречается на северном побережье Аральского моря, где преобладает ландшафт глинистой пустыни. Во́роны не отмечались нами на обширных глинистых пространствах северного и центрального Устюрта в гнездовой период во время летних работ 1948, 1950, 1952 и 1955 гг.

Все обнаруженные нами за время работ гнезда во́рона относятся только к Приаральским Кара-Кумам и Зааралью. При этом 91% их (20 из 22) были найдены на окраине, по шлейфам и в глубине песчаных массивов и только 9% — довольно далеко от последних, в условиях глинистой пустыни. На северном побережье моря и в долине Сыр-Дарьи не было найдено ни одного гнезда.

При неприхотливости во́рона в отношении выбора мест для устройства гнезд преимущественная связь данного вида с песчаными или опесчаненными местообитаниями несомненно объясняется значительно бо́льшими кормовыми возможностями песков по сравнению с глинистой пустыней.

В благоприятных местообитаниях плотность популяции во́рона довольно значительна. Найденные занятые гнезда в районе Аральска располагались на расстоянии от 4 до 5 *км* друг от друга. В урочище Тауп это расстояние между двумя соседними гнездами составляло около 10 *км*. Обнаруженные Н. С. Гуляевской на самой юго-западной окраине Карагандинской обл. (урочище Кирк-Кудук в верховьях сухого русла Караэспе, в 35—40 *км* западнее среднего течения Сары-Су) гнезда во́рона находились в 3 *км* одно от другого. По нашим наблюдениям, на правобережье Сыр-Дарьи в районе Кзыл-Орды расстояние между двумя ближайшими гнездами также равнялось всего 3 *км*. О близком расположении гнезд отдельных пар во́рона в Кызыл-Кумах южнее сухого русла Жана-Дарьи сообщает и Е. П. Спангенберг (1941).

В то же время охотничий участок отдельных пар во́рона может быть достаточно большим. К сожалению, данных, основанных на прямых наблюдениях, по данному вопросу не имеется. Сопоставление же косвенных сведений говорит о том, что птицы иногда летают кормиться на относительно большое расстояние от гнезда. Так, по наличию остатков рыбы (сазан и др.) в погадках пар, гнездившихся на шлейфе Приаральских Кара-Кумов, в районе Аральска (урочища Авель и За-Кудук) и в Зааралье, в районе Джусалы (урочище Кзыл-Чинк) допустимо с известной осторожностью считать, что радиус охотничьей площади этих пар доходил до 8—12 *км* (расстояние до ближайших водоемов — зал. Сары-Чеганак и р. Сыр-Дарьи, где рыба скорее всего могла быть добыта птицами). Это допущение подтверждается обнаружением в погадках только что упомянутых пар и пар, гнездившихся в урочищах Удюн и Маймак (район Аральска), довольно значительного количества зерен культурных растений. Самые близкие земледельческие поливные участки, на которых могли кормиться птицы, подбирая оброненные или созревшие зерна пшеницы, ячменя, риса и др., находились также у Сыр-Дарьи (12—13 *км*) и в низовьях сухих долин северного побережья моря (13—15 *км*). Однако обычно гнездящиеся пары воронов добывают пищу на меньшем расстоянии от мест расположения их гнезд. В пользу последнего соображения частично говорит близкое совпадение пищевого режима отдельных пар с особенностями видового состава и даже численности животных в гнездовом местообитании. Это же подтверждает и специфика питания пар в различных экологических условиях, хорошо отражающая их кормовые возможности.

Пустынный ворон в Северном Приаралье — перелетная птица, появляющаяся у нас, однако, довольно рано. В районе Аральска прилет

воронов, уже в это время держащихся парами, наблюдается в первой половине — середине марта (в 1955 г. первое появление воронов отмечено 12 марта). Значительные кочевки выводков регистрируются обычно в южном районе с конца июня, в северном с начала — середины июля. Отлет отмечается уже в октябре. В зимний сезон на северном побережье моря и в Приаральских Кара-Кумах вóроны нами не наблюдались.

Яйцекладка в северной части изучаемой территории длится от начала до второй половины апреля.

Гнезда с ненасиженными яйцами отмечались в урочище Тауп (140 *км* северо-северо-восточнее Аральска) в 1951 г. 11 апреля (5 шт.) и в окрестностях метеостанции Богдок (160 *км* севернее Джусалы) в 1955 г. 25 апреля. Южнее, в районе Аральска (урочище Кайдаул) в необычно позднюю весну 1954 г. насиженные яйца (5 шт.) были найдены 14 мая, а в еще более южном районе — у Джусалы в 1950 г. уже 28 апреля в гнезде было четыре голых, 2—3-дневных птенца. Нелетные и почти летные, совсем оперенные птенцы (5 экз.) и хорошо летающие молодые птицы (3 экз.) наблюдались в 1951 г. в Таупе в трех гнездах — 20 мая, 2 и 5 июня. В районе Аральска выводок вполне летных молодых птиц (3 экз.) в 1955 г. был отмечен Е. С. Шиловой в урочище Сасай (40 *км* севернее Аральска) 6 июня. В то же время, по наблюдениям К. Т. Крыловой, в урочище Удюн (18 *км* северо-восточнее Аральска), в 1953 г. пять уже совсем оперенных птенцов еще находились в гнезде 28 мая. В районе Джусалы в 1950 г. выводок молодых птиц (4 экз.), по-видимому, уже относительно давно летающих, придерживался еще вместе с родителями окрестностей гнезда при посещении последнего 8—9 июня.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ

Переходя к описанию питания вóрона, остановимся прежде всего на общей характеристике его кормового режима (табл. 1 и 3).

В весенне-летний период (конец марта — июнь) ворон питается главным образом наземными позвоночными. Большое значение имеют также насекомые. Растительные корма являются тоже довольно важной составной частью питания.

Среди основного типа корма — наземных позвоночных — резко преобладают грызуны. Из грызунов преимущественное значение имеют тушканчики (чаще всего малый тушканчик, тарбаганчик, емуранчик и плоскохвостый тушканчик, составляющие 87,4% определенных до вида остатков данного семейства).

Такой большой удельный вес тушканчиков в питании вóрона, казалось бы мало доступных для него по своему образу жизни, представляет существенный интерес. Отнести столь частую встречаемость тушканчиков за счет поедания птицами трупов погибших особей нет каких бы то ни было оснований. Несомненно, эти грызуны добывались птицами во время активности зверьков в светлые (утренние или вечерние) часы суток, что говорит о значительно большем, нежели обычно принято думать, и закономерном появлении тушканчиков на поверхности в дневное время. В основном это должно относиться к молодым особям в период их первых выходов из нор и расселения; молодые зверьки с совсем нестертыми и частично с еще неполностью прорезавшимися коренными зубами составляют 45,4% (с полувзрослыми — 77,1%) всех встреченных в погадках тушканчиков, возраст которых можно было определить.

Относительно частое вылавливание вороном плоскохвостого тушканчика, считающегося очень редким, заставляет по-иному рассматривать его распространение и численность в пределах изученной территории Северного Приаралья. Весьма вероятно, что некоторое значение при добывании этого тушканчика, по-видимому, имеет несколько меньшая, чем у других видов, подвижность его, обусловливающая известную избирательность вылавливания. К сожалению, экология толстохвостого тушканчика почти неизвестна. Несомненно, что основная причина частых встреч этого зверька в погадках кроется в том, что на самом деле распространение толстохвостого тушканчика значительно шире, а численность его гораздо выше, чем считалось до настоящего времени, по крайней мере, в отношении

Таблица 1

Питание пустынного вóрона в Северном Приаралье

[в процентах встреч от общего числа данных (809)]

Вид корма	Частота встреч абс.	Частота встреч %	Колич. особей
Позвоночные	777	96,1	1351
Млекопитающие	600	74,2	774
Ёж ушастый	23	2,8	23
Путорак	4	0,5	4
Землеройки рода Crocidura	3	0,4	3
Грызуны	542	67,0	742
Зайцы	14	1,7	14
Суслик малый	122	15,1	122
Суслик желтый	84	10,4	84
Мышевидные	111	13,5	127
Песчанки	103	12,7	106
Песчанка большая	34	4,2	34
» полуденная	52	6,4	52
» гребенщиковая	9	1,1	9
» краснохвостая	5	0,6	5
Мелкие песчанки (ближе не определенные)	6	0,8	6
Хомячок серый	21	2,6	21
Полевки	16	2,0	16
Полевка общественная	4	0,5	4
Слепушонка	5	0,6	5
Серые полевки (ближе не определенные)	7	0,9	7
Мышь домовая	13	1,6	13
Тушканчики	266	32,9	332
Тушканчик большой	9	1,1	9
» малый	50	6,2	53
» прыгун	6	0,8	6
» Северцова	2	0,3	2
Тарбаганчик	72	8,9	76
Тушканчик плоскохвостый	21	2,6	21
Емуранчик	20	2,5	20
Тушканчик мохноногий	3	0,4	3
Тушканчики (ближе не определенные)	129	15,9	142
Грызуны (ближе не определенные)	34	3,2	34
Хорь степной	1	0,3	1
Ласка	1		1
Птицы	71	8,8	77
Жаворонок двупятнистый	1	0,1	1
Жаворонок рода Calandrella	37	4,6	37
Каменка	5	0,6	5
Пеночка	2	0,3	2
Славка пустынная	9	1,1	9
Чирок	2	0,3	2
Утки (ближе не определенные)	4	0,5	4
Птицы (ближе не определенные)	17	2,1	17
Яйца мелких птиц	28	3,5	—
Рептилии	355	43,9	484
Ящерицы	274	33,9	371
Агама степная	191	23,6	216
Круглоголовки	21	2,6	42
Ящурки	81	10,0	103
Ящерицы (ближе не определенные)	10	1,1	10
Змеи	37	4,6	37
Удавчики	28	3,5	28
Стрела-змея	4	0,5	4
Змеи (ближе не определенные)	5	0,6	5
Черепаха степная	74	9,1	75
Яйца черепах	36	4,4	—
Земноводные			
Жаба зеленая	7	0,9	7
Рыбы	9	1,1	9
Падаль	54	6,7	
Беспозвоночные	418	51,7	757
Фаланги	21	2,6	21
Скорпионы	3	0,4	3
Насекомые	396	48,9	733
Жуки	383	47,3	679
Прямокрылые	45	5,6	51
Прочие насекомые	2	0,3	3
Растительные корма	225	26,6	

Северного Приаралья. Это предположение подтверждается и при анализе питания хищных птиц (в частности филина) из других районов нашей территории, в том числе и северного Устюрта.

На втором месте среди грызунов (до $^1/_3$ всех съеденных Rodentia) стоят суслики — малый (Citellus pygmaeus Pall.) и желтый (C. fulvus Licht).

Суслики добываются вороном также преимущественно в период выхода на поверхность и расселения молодняка. Молодым желтым сусликам принадлежит 91%, а молодым малым — 68,6% всех остатков этих грызунов в погадках. Однако довольно значительная часть малых сусликов (около $^1/_3$) добывается птицами и взрослыми, преимущественно в период повышенной активности ранней весной во время гона и спаривания, когда зверьки особенно часто и далеко отбегают от своих нор. Из 32 найденных в погадках остатков взрослых малых сусликов 84,4% приходится именно на ранне-весенний период. Роль остальных грызунов в питании вóрона относительно небольшая. Из них чаще попадаются остатки мелких песчанок, в особенности полуденной песчанки (Meriones meridianus Pall.). Мышевидные грызуны — полевки (слепушонка, общественная полевка), серые хомячки и домовые мыши зарегистрированы лишь в 8,2% погадок. Остатки зайца отмечены 14 раз. Исключая двух особей, это были совсем молодые зверьки (в одном случае вероятнее всего русак, а в остальных — толай).

Чрезвычайно интересно, что большая песчанка (Rhombomys opimus Licht.), несмотря на ее широкое распространение, дневной образ жизни и достаточно высокую численность, почти на всей территории (кроме северного района), где проводились исследования, в кормовом режиме вóрона также играет очень скромную роль. Несомненно, это объясняется трудностью добывания больших песчанок вороном вследствие особенностей их экологии. Основной способ охоты вóрона — медленный облет охотничьего участка, нередко с парением и частыми посадками на землю и иногда подкарауливание у нор,— не эффективен при ловле больших песчанок из-за колониального образа жизни этих зверьков, хорошо выраженной у них взаимной сигнализации об опасности, обитания в норах с многочисленными выходами и относительно редкого отбегания далеко от последних и за пределы колонии. Ворон ловит только слабых или еще совсем неосторожных молодых песчанок: подавляющее количество (85,3%) остатков этих зверьков в погадках принадлежит молодым и отчасти полувзрослым животным.

На следующем месте после грызунов в питании вóрона стоят рептилии. Из них прежде всего выделяются ящерицы, а из последних главным образом — степная агама (Agama sanguinolenta Pall.), отчасти — ящурки (Eremias sp.) и значительно реже — круглоголовки (Phrynocephalus helioscopus Pall. и Ph. mystaceus Pall.). За ящерицами следует степная черепаха (Testudo horsfieldi Gray). Среди добытых ящериц много молодых особей, но чаще птицы ловят взрослых агам. Приблизительное определение возраста съеденных агам по степени стертости зубов свидетельствует о следующем соотношении возрастных групп этих ящериц в питании вóрона (табл. 2).

Почти все остатки степных черепах принадлежат молодым особям. Судя по числу годичных колец на щитках панцирей, собранных у гнезд, они в основном, видимо, принадлежат особям не старше 3—4 лет. Особенно много вóроны поедают совсем маленьких черепашек в возрасте до 1 2 лет, у которых панцирь еще относительно мягкий и легко расклевывается. В местообитаниях с обилием черепах (шлейфы песков) у гнезд вóрона нередко можно найти остатки панцирей молодых черепашек в довольно большом количестве (до одного-двух десятков). Очевидно, птицы, поймав черепаху, приносят ее к гнезду и там съедают. Довольно часто, особенно в нашем районе наблюдений, где черепахи наиболее многочис-

Таблица 2

Соотношение возрастных групп некоторых рептилий в питании во́рона

Степная агама				Степная черепаха		
Возрастные категории	Степень стертости зубов	Число случаев абс.	Число случаев %	Возраст в годах	Число случаев абс.	Число случаев %
Молодые	Острые, совсем не стертые	65	35,9	1	52	59,1
Взрослые	Начало стирания (вершины зубов немного притуплены)	74	40,9	2	21	23,9
Старые	Заметно стертые (вершины зубов значительно притуплены)	36	20,0	3	9	10,2
Очень старые	Очень сильно стертые (зубной ряд низкий, вершины зубов тупые)	6	3,2	4—5	5	5,7
				Старше 5	1	1,1
Всего		181	100,0	Всего	88	100,0

ленны, ворон в период размножения этих рептилий добывает их яйца, очевидно, выкапывая последние в местах их откладки. Из прочих рептилий вороном поедаются также змеи, почти исключительно удавчики (Eryx sp.), единично — стрела-змея (Taphrometopon lineolatum Br.). Среди удавчиков 88% принадлежит молодым особям. Единично (семь случаев) встречены остатки зеленой жабы (Bufo viridis Laur.).

Довольно скромная роль в питании ворона принадлежит птицам. Они составляют около 5,7% всех особей съеденных наземных позвоночных. Почти все это — мелкие виды, преимущественно молодые жаворонки рода Calandrella (около 50% добытых птиц), кроме того, пустынные славки (Sylvia nana H. et Eh.) и каменки, очевидно, плясуньи (Oenanthe isabellina Temm.). Более крупные виды встречаются единично (чирок и др). Судя по толщине остатков скорлупы в погадках, это — также почти все яйца мелких видов, гнездящихся на поверхности земли или недалеко от нее (жаворонки, пустынные славки, возможно, каспийский зуек).

Среди других животных в погадках обнаружены также остатки насекомоядных (ушастого ежа, путорака, белозубок).

Мелкие куньи (степной хорь и ласка) найдены в погадках по одному разу. Рыба поедается вороном крайне редко.

Насекомые составляют весьма существенную часть пищевого режима во́рона. Тем не менее, учитывая относительно небольшую калорийность и малую общую массу данного типа корма по сравнению с грызунами, насекомых нельзя причислить к основной пище во́рона, хотя они и являются постоянной составной частью ее. Точно так же наши наблюдения не подтверждают взгляда Е. П. Спангенберга (1941), который считает, что птенцы во́рона выкармливаются главным образом насекомыми. Хотя нами и не выделялись специально погадки еще нелетных молодых птенцов, однако среди погадок, собранных у гнезд, вообще почти не было таких, которые содержали бы только хитиновые остатки. Основу подавляющего большинства погадок всегда составляли остатки позвоночных. Они несомненно и являются главнейшей пищей птенцов (как и взрослых птиц) в гнездовой период.

Наиболее многочисленны среди поедаемых вороном насекомых, как это видно из табл. 3, различные жесткокрылые (97,5% всех встреч насекомых). Среди них преобладают крупные виды, в первую очередь яркозеленая пустынная златка (Julodis variolaris Pall.), пластинчатоусые, преимущественно навозники (Coprinae), а весной также и усачи (Cerambycidae). Из более мелких видов чаще поедаются долгоносики (Curculionidae). Местами и, по-видимому, в отдельные годы обилия их, заметную роль в питании иногда начинают приобретать саранчовые. Так, в 1951 г.

они попадались в 12% погадок, собранных в окрестностях Джусалы. Среди других беспозвоночных нередко поедаются фаланги.

Падаль в кормовом режиме пустынного во́рона занимает очень скромное место. Это и понятно, так как в условиях Северного Приаралья во́роны в весенне-летнем сезоне держатся всегда далеко от населенных пунктов и не кормятся на свалках и тому подобных местах. Поэтому питание мертвыми домашними и дикими животными, за исключением

Таблица 3

Значение беспозвоночных (насекомые, паукообразные) и растительных кормов в питании пустынного во́рона

[в процентах встреч от общего числа данных (809)]

Вид корма	Число встреч абс.	Число встреч %	Вид корма	Число встреч абс.	Число встреч %
			Беспозвоночные		
Насекомые	396	48,9	Саранчовые	42	5,2
Жуки	383	47,3	Прус	7	0,9
Жужелицы	17	2,1	Яйца саранчовых	7	0,9
Навозники	107	13,2	Прочие саранчовые	35	4,3
Златки	117	14,5	Медведки	3	0,4
Чернотелки	32	4,0	Стрекозы	1	0,3
Усачи	45	5,6	Гусеницы бабочек	1	
Долгоносики	83	10,3			
Прочие жуки	68	8,4	**Паукообразные**	24	3,0
			Скорпионы	3	0,4
			Фаланги	21	2,6
			Растительные корма (семена)		
Дикие растения	150	18,5	**Культурные растения**	99	12,2
Эфедра	131	16,2	Злаки	91	11,2
Прочии виды	22	2,7	Дыни и арбузы	10	1,1

редких массовых падежей последних, у во́рона может быть только случайным. В этой связи интересно отметить, что из всех случаев обнаружения падали в погадках во́рона за время наших наблюдений (1948—1955 гг.) до 24% относится преимущественно к весеннему сезону 1951 г. Конец февраля 1951 г. характеризовался большой гибелью скота и диких копытных, вызванной внезапными и длительными снежными буранами с сильными морозами.

Среди растительных кормов, хотя и не составляющих основы питания, но регулярно поедаемых вороном, наиболее часто (58,2% всех встреч растительных остатков) встречаются плоды и семена эфедры (Ephedra distachya L.). Из культурных растений, которыми птицы, надо сказать, вообще в гнездовой период кормятся, по-видимому, чаще всего случайно, в погадках найдены зерна овса, ячменя, кукурузы, пшеницы и риса, а также семена дынь и арбузов.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И СТАЦИАЛЬНО-СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ

Собранные данные свидетельствуют о всеядности пустынного во́рона. Однако роль и значение отдельных типов кормов в питании изучаемого вида весьма существенно изменяются как в сезонном, так и в экологогеографическом разрезе. Особенности питания отражают различия в природной обстановке местообитаний во́рона, в видовом составе и численности грызунов — важнейшего кормового ресурса данного вида — и в условиях охоты и добывания пищи.

Мы располагаем сопоставимыми материалами по весенне-раннелетнему питанию во́рона в четырех различных географических районах Северного Приаралья, а именно: на равнине Дарьялык-Такыр (урочище Шункуркум на правобережье средней Сыр-Дарьи, в 75 *км* северо-восточнее Кзыл-Орды), в нижнем течении Сыр-Дарьи (урочище Кзыл-Чинк в окрестностях Джусалы), на западной кромке Приаральских Кара-Кумов (район Аральска) и в низовьях Тургая (урочище Тауп). Они приведены в табл. 4.

Сравнение сборов в эколого-географическом разрезе показывает, что наиболее существенные изменения в кормовом режиме во́рона касаются удельного веса в нем грызунов и рептилий и численного соотношения различных видов внутри этих групп.

При продвижении в северо-западном и северном направлениях прежде всего возрастают относительное количество и значение грызунов при одновременном уменьшении роли рептилий. Так, если первые в наиболее южных участках (Дарьялык-Такыр и Джусалы) отмечаются в 63,6—70,9% погадок, то в самом северном (Тауп) частота встреч грызунов достигает уже 82,5%. В то же время встречаемость рептилий уменьшается от 63,6—42,7% на юге до 36,1% в среднем районе у Аральска и до 18,4% — на севере. При этом изменение встречаемости в питании отдельных, всегда хорошо в массе добываемых видов грызунов и рептилий происходит в общем соответственно изменению их численности в различных географических участках.

Так, среди грызунов в пищевом режиме во́рона в южных участках особенно большая роль принадлежит тушканчикам, составляющим 67,1—60,9% всех зарегистрированных в погадках представителей отряда, тогда как суслики в питании во́рона здесь имеют совсем небольшое значение (8,6—7,6%). Это объясняется особенностями распространения и численности сусликов на юге Зааралья. Малый суслик тут почти совсем не встречается, желтый же суслик не особенно многочислен и, кроме того, доступными во́рону, как мы видели выше, могут быть только молодые особи названного крупного и сильного грызуна. Наоборот, в северном районе, где суслики, в особенности малые, встречаются относительно часто, они становятся уже преобладающей добычей во́рона, составляя 71,7% всех обнаруженных в погадках грызунов, в то время как значение тушканчиков резко снижается (до 9,4%).

Точно так же из рептилий на юге наиболее важны в питании во́рона особенно многочисленные в данном районе агамы. На их долю приходится 58,7% всех добытых им пресмыкающихся. В северной части изученной территории, где агамы встречаются реже, поедаемость их вороном резко падает (всего 7,1%). Место этого вида занимают ящурки, составляющие здесь 33,8% найденных в погадках рептилий, тогда как южнее они были лишь спорадичной добычей (не более 7,1%).

В северном районе, по сравнению с южным, довольно заметно в питании во́рона уменьшается отнсительное количество (с 18,7 до 13,7%) степных черепах соответственно общему уменьшению их численности в этом же направлении.

Стациальные особенности также оказывают заметное влияние на характер питания во́рона. Это хорошо видно на примере динамики встречаемости в погадках различных видов тушканчиков.

В местообитаниях глинистой пустыни, в частности в урочище Кзыл-Чинк в окрестностях Джусалы, более 76% съеденных тушканчиков, определенных до вида, составляют типичные и многочисленные в упомянутом биотопе тарбаганчик и малый тушканчик. В мозаичных песчано-глинистых местообитаниях, в урочищах Конурбай, Музбель и Таванды-Кайнар в Приаральских Кара-Кумах, до 55% выловленных вороном тушканчиков приходится уже на долю наиболее частого здесь емуранчика. По соседству же со слабозакрепленными песками (урочище Удюн-Кудук в

Таблица 4

Географические особенности питания пустынного ворона в Северном Приаралье

Вид корма	Кзыл-Орда (Дарьялык-Такыр)			Джусалы			Аральск			Тауп (низовья Тургая)		
	Район наблюдений											
	Количество данных											
	110			110			108			114		
	число встреч		колич. особей	число встреч		колич. особей	число встреч		колич. особей	число встреч		колич. особей
	абс	%		абс.	%		абс.	%		абс.	%	
Млекопитающие	72	65,4	74	88	80,0	115	83	76,8	97	100	87,7	107
Еж ушастый	—	—	—	9	8,2	9	8	7,4	8	1	0,9	1
Землеройки	4	3,6	4	1	0,9	1	—	—	—	—	—	—
Грызуны	70	63,6	70	78	70,9	105	77	71,3	89	94	82,5	106
Суслик малый	—	—	—	2	1,8	2	27	25,0	27	40	35,1	40
» желтый	6	5,4	6	6	5,4	6	—	—	—	36	31,6	36
Песчанка большая	2	1,8	2	15	13,5	15	4	3,7	4	—	—	—
Прочие песчанки	1	0,9	1	10	9,0	10	11	10,2	11	14	12,3	14
Хомячок серый	2	1,8	2	3	2,7	3	6	5,5	6	2	1,8	2
Полевки серые	—	—	—	—	—	—	4	3,7	4	3	2,6	3
Мышь домовая	—	—	—	4	3,6	4	3	2,8	4	1	0,9	1
Тушканчики	44	40,0	47	55	50,0	64	27	25,0	32	10	8,8	10
Тушканчик малый	5	4,5	5	15	13,5	15	9	8,3	10	1	0,9	1
Тарбаганчик	12	10,9	12	17	15,4	17	8	7,8	11	1	0,9	1
Прочие тушканчики	30	27,3	30	32	29,1	32	11	10,2	11	8	7,0	8
Прочие грызуны	12	10,9	12	1	0,9	1	1	0,9	1	—	—	—
Птицы	2	1,8	2	7	6,4	7	21	19,4	21	10	8,8	11
Рептилии	70	63,6	90	47	42,7	65	39	36,1	52	21	18,4	28
Ящерицы	54	49,1	64	37	33,6	43	31	28,7	39	10	8,8	10
Агама степная	48	43,6	57	31	28,2	34	12	11,1	12	5	4,4	5
Ящурки	6	5,4	7	4	3,6	4	18	16,6	22	5	4,4	5
Прочие ящерицы	—	—	—	5	4,5	5	5	4,6	5	—	—	—
Черепаха степная	21	19,1	21	7	6,4	8	7	6,5	7	4	3,5	4
Змеи	5	4,5	5	14	12,7	14	6	5,5	6	14	12,3	14
Земноводные (жаба зеленая)	1	0,9	1	2	1,8	2	—	—	—	2	1,8	2
Насекомые (жуки)	37	33,6	—	68	61,8	—	51	47,2	—	27	23,7	—
Паукообразные (скорпионы и фаланги)	—	—	—	3	2,7	—	2	1,8	—	8	7,0	—

Приаральских Кара-Кумах у Аральска) в погадках появляются и характерные обитатели последних — мохноногие тушканчики.

Сезонные изменения питания вóрона в одних и тех же местообитаниях изучены нами недостаточно. Однако имеющиеся данные говорят прежде всего о значительном (нередко в 4—12 раз) увеличении в кормовом режиме воронов удельного веса семян диких растений к середине лета (июнь), по сравнению с весной (апрель-май).

Помимо своей всеядности, ворон по важнейшим особенностям кормового режима, а именно — главному значению в питании грызунов и рептилий — весьма сходен с хищными птицами. Но в то же время он несомненно занимает в ландшафте пустыни отдельную экологическую нишу, характеризуясь заметной специализацией питания. Из ящериц вóроны преимущественно поедают агам, из других рептилий — четепах, которыми почти все дневные хищные птицы пустынной зоны, за исключением, пожалуй, могильника и курганника, кормятся очень редко.

Описанные особенности питания с первенствующим значением в нем грызунов характеризуют вóрона, несмотря на некоторый ущерб, наносимый им разорением птичьих гнезд и уничтожением мелких птиц и рептилий, как весьма полезный вид, заслуживающий охраны в условиях пустыни.

ЛИТЕРАТУРА

Дементьев Г. П., Карташев Н. Н. и Солдатова А. Н., 1953. Питание и практическое значение некоторых хищных птиц Юго-Западной Туркмении, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Зарудный Н. А., 1915. Птицы пустыни Кызыл-Кум, Матер. к позн. фауны и флоры Российской империи, отд. зоол., вып. XIV.

Лихачев Г. Н., 1951. Размножение и питание вóрона в Тульских засеках, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LVI, вып. 5.

Подковыркин Б. А., 1953. Материалы по зимнему питанию вóрона (Corvus corax behringianus D.) на острове Шумшу Курильской гряды, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 6.

Спангенберг Е. П., 1941. Птицы нижней Сыр-Дарьи и прилегающих районов, Сб. тр. Гос. зоол. музея МГУ, т. VI.

FEEDING HABITS OF THE DESERT RAVEN IN THE NORTHERN ARAL-TERRITORY IN SPRING AND IN SUMMER

S. N. VARSHAVSKY and *M. N. SHILOV*

Aral Sea Anti-Plague Station, Ministry of the Public Health of the USSR (Aralsk)

Summary

In the Northern Aral-Territory the raven dwells mainly on the periphery and more seldom in the sand massives being the most common in the Aral Kara-Kums. From March to June the raven feeds chiefly on terrestrial Vertebrates, Insects and vegetative food. Of the Vertebrates, the Rodents, in particular Allactaga elater, Alactagulus acontion, Scirtopoda telum, Pygerethmus platyurus, Citellus pygmaeus and C. fulvus are prevalent. Gerbillinae are seldom to be found in the pellets of the raven. Meriones meridianus occur more often. Of the Reptiles, the lizards Agama sanguinolenta, more seldom—Eremias and Phrynocephalus, as well as young steppe tortoises Testudo horsfieldi and snakes (mainly Eryx) are prevailing. The birds (chiefly Passerinae) are seldom to be found. Feeding on carrion was observed only in the years of plague among both wild and domestic animals. The raven is a beneficial species deserving to be protected in the desert zone.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

О ВЕНОЗНОЙ СИСТЕМЕ ЗАДНЕЙ КИШКИ НЕКОТОРЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ (ХИЩНЫЕ)

Н. В. КРЫЛОВА
Кафедра нормальной анатомии I Ленинградского медицинского института

Сотрудники кафедры нормальной анатомии I Ленинградского медицинского института в течение ряда лет изучают закономерности развития и строения сосудистой системы, особенно ее внутриорганного русла, в зависимости от развития, строения, функции органов и влияния на них внешней среды. Перед нами была поставлена задача изучения венозной системы толстой кишки в сравнительно-анатомическом аспекте. Известно, что питание, способ добывания пищи, ее характер сказываются на строении органов пищеварения и в первую очередь на строении кишечной стенки, ибо стенка кишки принимает непосредственное участие в процессах переваривания и всасывания питательных веществ. Со строением стенки кишки связано формирование венозной сети. Таким образом, закономерности строения сосудистого русла целесообразно изучать путем анализа взаимоотношений между органом и его сосудистой системой. В настоящем сообщении мы остановимся на особенностях строения венозной системы задней кишки некоторых хищных животных [1].

Описание внестеночных вен толстой кишки у различных представителей позвоночных животных встречается в основных руководствах по зоологии и сравнительной анатомии и некоторых специальных монографиях. Однако эти данные весьма кратки и схематичны. Характеристика всей венозной системы дается только в общих чертах, а о венах толстой кишки можно найти лишь то указание, что вся венозная кровь от кишечника собирается в воротную систему печени. Ни названия вен, идущих от различных участков кишечника, ни топографии их не указывается. В руководстве А. Ф. Климова и А. И. Акаевского (1951) по анатомии домашних животных несколько подробнее разбирается венозная система толстой кишки некоторых домашних животных. Так, по данным этих авторов, у собак венозная кровь от задней кишки оттекает в подвздошно-слепоободочную и левую ободочную вены. Эти вены являются корнями брыжеечной вены. Бредли (O. Ch. Bradly, 1948) называл вены, идущие от толстой кишки собаки, краниальными и каудальными брыжеечными венами, а К. Н. Федорович (1910) считал, что вены, идущие от толстой кишки собаки, соответствуют артериям и сопровождают их.

У кошки, по данным А. С. Султанова (1940) и Майверта (Y. Mivart, 1888), венозная кровь от кишечника оттекает по верхней и нижней брыжеечным венам, а венозная кровь от прямой кишки собирается в заднюю каудальную вену.

Методика исследования заключалась в сочетании обычных способов анатомического исследования — инъекции сосудов контрастными массами (свинцовые белила, гуашь свинцовая желтая) с последующим препарированием, рентгенографией и просветлением препаратов. В некоторых случаях изготовлялись коррозионные препараты, причем в качестве инъекционной массы использовались препараты синтетического каучука (Степанова, 1951; Крылова, 1952).

Была исследована венозная система задней кишки у следующих представителей отряда хищных: собаки домашней (Canis familiaris L.) — 21 [2]; собаки енотовидной (Nyctereutes procyonoides Grey) — 2; тюленя ладожского (Phoca hispida ladogensis Nord) — 1; лисицы (Vulpes vulpes L.) — 2; кошки домашней (Felis catus domesticus L.) —

---

[1] Считаю своим приятным долгом выразить глубокую благодарность проф. В. Б. Дубинину за консультации по ходу работы.

[2] Цифры здесь и далее обозначают количество исследованных экземпляров.

32; медведя бурого (Ursus arctos L.) — 3; хорька черного (Mustela putorius L.) — 2; всего 63 препарата.

Собака домашняя. Венозное русло в стенке задней кишки домашней собаки образовано густой сетью мельчайших вен, которые пронизывают стенку кишки на всем протяжении (рис. 3, *А*). Выделяются вены IV порядка, диаметр которых в 2—3 раза превышает диаметр этих мельчайших вен. Вены IV порядка ветвятся во всех направлениях, анастомозируют с венами IV и III порядков как своей стороны, так и противоположной. Вены IV порядка под острым или прямым углом вливаются в вены III порядка, последние достигают диаметра 0,2—0,4 *мм*. Вены III порядка располагаются также во всех направлениях и образуют крупнопетлистые сети анастомозов. В большинстве случаев вены III порядка представлены двойными стволами. 3—6 ветвей III порядка вливаются в вену II порядка, диаметр которой колеблется от 0,5 до 1,1 *мм*. Ветви II порядка располагаются в большинстве случаев перпендикулярно к длиннику кишки и представлены также двойными стволами. Они соединяются и образуют дугообразные анастомозы с аналогичными венами противоположной стороны. 3—5 вен II порядка образуют вены I порядка, диаметр которых равен 0,8—1,8 *мм*. Вены I порядка в большинстве случаев также двойные, проходят перпендикулярно к длиннику кишки на расстоянии 0,5—2,0 *см* друг от друга. В стенке задней кишки на всем ее протяжении располагаются лимфатические образования по 2—3 на 1 *см*^{3} (рис. 1, *А*). Общий характер венозной сети на всем протяжении задней кишки одинаков. Однако в области слепой кишки, восходящей и поперечной кишок венозная сеть отличается большой густотой. Вены I порядка в этих участках задней кишки располагаются на расстоянии 0,5—1,2 *см* друг от друга. Вены I порядка с каждой стороны соединяются по брыжеечному краю и образуют внекишечные вены диаметром 1,5—2 *мм*, которые по ходу нисходящей сигмовидной и прямой кишок под острым углом вливаются в основную венозную магистраль, идущую параллельно ходу кишки (рис. 2, *А*). В области прямой кишки эта вена ложится на переднебоковую поверхность прямой кишки, и внутристеночные вены вливаются в нее непосредственно.

Венозная кровь от слепой кишки вливается в v. ilio-coecalis. В эту же вену, в верхнюю ее часть, вливаются венозные стволы, идущие от дистального края подвздошной кишки. Они представляют собой две вены, располагающиеся по верхнему и нижнему краям подвздошной кишки. От стенки поперечной ободочной кишки и части нисходящей внутристеночные вены I порядка вливаются во внестеночные вены, которые являются непосредственным продолжением первых. Внестеночные вены I порядка соединяются изогнутыми, поперечными анастомозами и под острым углом вливаются в венозный ствол, идущий параллельно ходу задней кишки.

В слизистом слое образуется густая венозная сеть, в образовании которой принимают участие вены от IV до II порядков. Вены II и III порядков располагаются перпендикулярно к длиннику кишки.

В мышечном слое венозное русло представлено крупными венами I и II порядков, которые имеют вид магистралей, расположенных по брыжеечному краю. В эти основные магистрали вливаются очень тонкие многочисленные венозные веточки, которые располагаются равномерно по всему мышечному слою. Часть этих вен располагается продольно по отношению к длиннику кишки и параллельно друг другу. Часть вен расположена перпендикулярно к продольным венам. По существу они составляют многочисленные поперечные анастомозы в виде мельчайших вен, которые соединяют продольные вены.

Таким образом, в мышечном слое образуется венозная сеть анастомозов в виде правильных четырехугольников.

Для венозного русла задней кишки домашней собаки характерны: макроскопически видимые вены от IV до I порядков; однообразие веноз-

ного русла на протяжении всей длины задней кишки; образование в слизистом слое густой многообразной сети анастомозов; в мышечном слое — однообразная венозная сеть в виде почти правильных четырехугольников; образование дугообразных анастомозов внекишечными венами, отходящими от слепой кишки; отток венозной крови в венозную магистраль, идущую параллельно длиннику кишки; наличие отдельных венозных стволов, несущих венозную кровь от слепой кишки и илиоцекального угла.

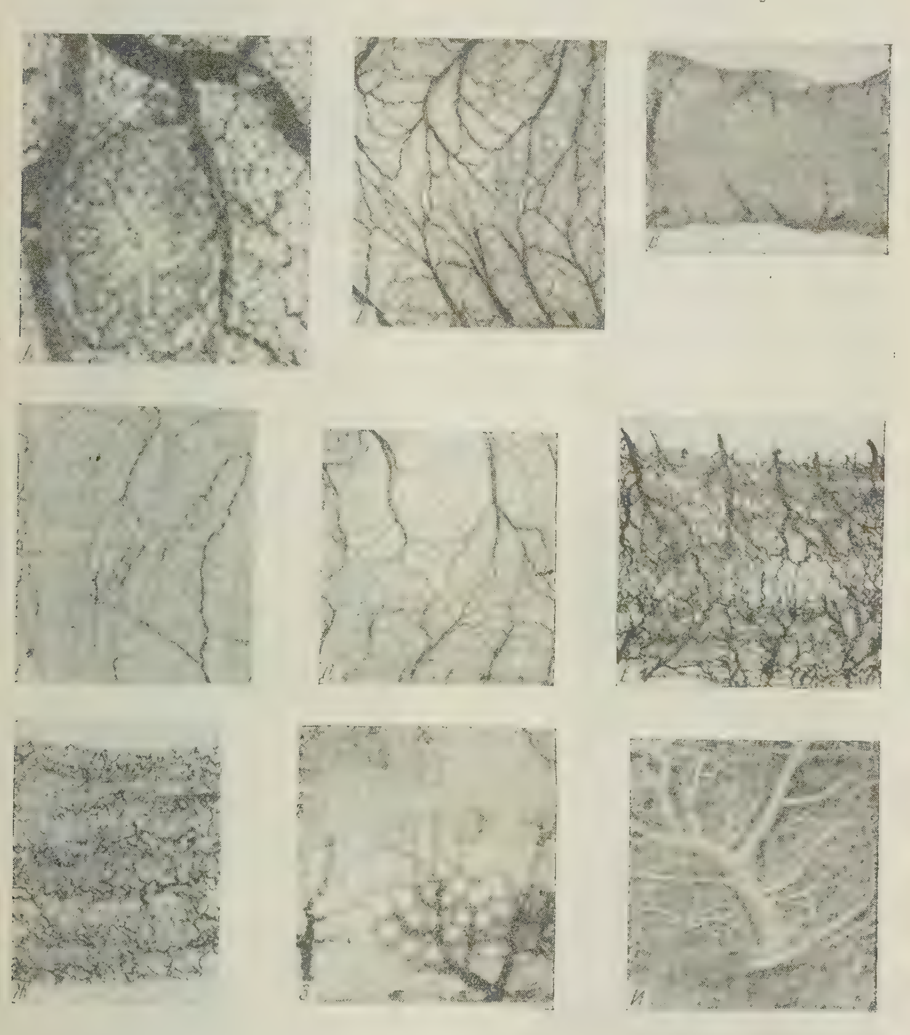


Рис. 1. Вены задней кишки (*А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З* — рентгенограммы, *И* — фото)

А — вены одиночного лимфатического фолликула собаки домашней, *Б* — внутристеночные вены участка задней кишки собаки енотовидной, *В* — вены мышечного слоя участка задней кишки собаки, енотовидной, *Г* — вены серозного слоя участка задней кишки собаки енотовидной, *Д* — внутристеночные вены участка задней кишки кота домашнего, *Е* — внутристеночные вены участка задней кишки медведя бурого, *Ж* — вены слизистого слоя задней кишки медведя бурого, *З* — внутристеночные вены участка задней кишки хорька черного, *И* — вены серозного и мышечного слоев участка задней кишки хорька черного

Собака енотовидная. Длина толстой кишки 26 *см*, длина тонкой кишки 142 *см*. Для венозного русла всей задней кишки енотовидной собаки характерны: макроскопически видимые вены от IV до I порядков (рис. 1, *Б*); однообразие венозного русла на протяжении всей длины задней кишки; своеобразие венозного русла в слизистом слое густая многообразная сеть анастомозов; в мышечном слое — однообразная веноз-

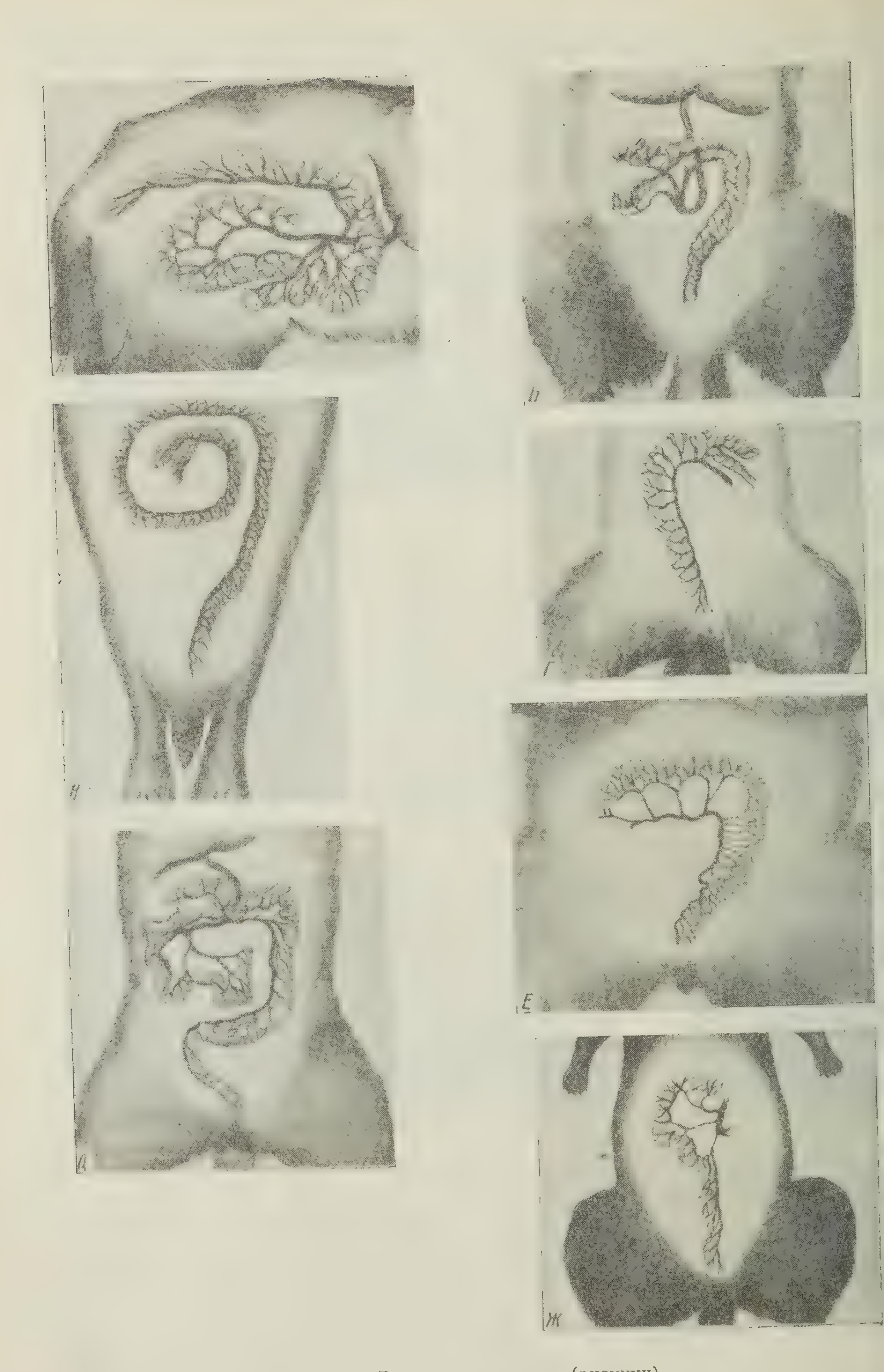


Рис. 2. Внестеночные вены (рисунки)
А — собаки домашней, *Б* — собаки енотовидной, *В* — тюленя ладожского, *Г* — лисицы, *Д* — кота до-машнего, *Е* — медведя бурого, *Ж* — хорька черного

ная сеть в виде правильных четырехугольников (рис. 1, *В*); в серозном слое — вены двух порядков, идущие параллельно и перпендикулярно друг к другу (рис. 1, *Г*); отток венозной крови в общую венозную магистраль, идущую параллельно длиннику кишки (рис. 2, *Б*); наличие отдельных венозных стволов, несущих венозную кровь от слепой кишки и илеоцекального угла.

Тюлень ладожский. Длина тонкой кишки 13 *см*, длина толстой кишки 2,8 *см*. Для венозного русла ладожского тюленя характерны: макроскопически видимые вены от IVдо I порядков; дугообразные анастомозы, образованные венами II порядка; внестеночные вены, представленные короткими прямыми венами, которые впадают в видимую магистраль, идущую параллельно длиннику кишки (рис. 2, *В*).

Лисица. Длина тонкой кишки 152 *см*, длина толстой кишки 33,5 *см*, длина слепой кишки 8, 5 *см*.

Для венозного русла лисы характерны: наличие макроскопически видимых вен от IV до I порядков; образование нескольких рядов идущих параллельно друг другу дугообразных анастомозов венами II порядка; наличие в большей части двойных вен III, II и I порядков; более густая венозная сеть в стенке слепой кишки; образование крупнопетлистых анастомозов в стенке прямой кишки; параллельный или косой ход вен II и I порядков по отношению к длиннику кишки; наличие одного внестеночного венозного ствола, несущего венозную кровь от задней кишки (рис. 2, *Г*), формирование отдельного венозного ствола, отходящего от слепой кишки, и конечного отдела подвздошной кишки.

Кошка домашняя. Длина толстой кишки 27 *см*, длина тонкой кишки 124 *см*.

Венозное русло в стенке задней кишки домашнего кота слагается из мельчайших вен, которые образуют густую ячеистую сеть анастомозов; из последней формируются двойные вены IV порядка, располагающиеся по свободному краю (рис. 1, *Д*). Они анастомозируют между собой, образуя неправильные четырехугольники. По всей поверхности стенки кишки располагаются лимфоидные образования, имеющие вид круга диаметром 1—2 *мм*. Круг ограничен веной, которая вливается в рядом проходящий сосуд. Таких кругов на 1 $см^3$ приходится от 2 до 6. Сосуды IV порядка, сливаясь в вершинах четырехугольника, образуют двойные сосуды III порядка, которые идут симметрично в противоположные стороны. Три-четыре вены III порядка образуют вены II порядка. Две, три и даже четыре вены II порядка образуют один двойной сосуд I порядка, идущий перпендикулярно к длиннику кишки.

Диаметр основного ствола — 0,8—0,9 *мм*, параллельно идущего — 0,1—0,12 *мм*.

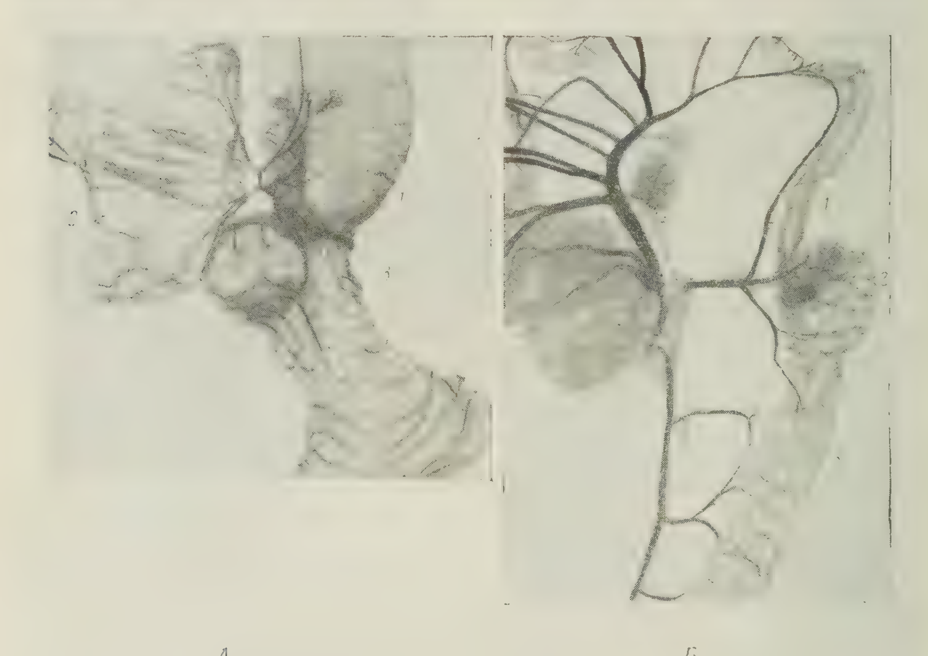
Внутриорганные сосуды III, II и I порядков при средней степени сокращения кишечника идут прямолинейно.

Внутристеночные вены I порядка соединяются по брыжеечному краю и образуют внестеночные вены диаметром от 0,1 до 3 *мм*. Эти вены под острым углом вливаются в венозную магистраль, идущую параллельно ходу задней кишки (рис. 2, *Д*). Основной венозный ствол располагается на расстоянии 3—4 *см* от стенки кишки. В нижних отделах расстояние между веной и стенкой кишки постепенно уменьшается, и венозный ствол идет непосредственно по стенке кишки. От конечного отдела тонкого кишечника, слепой кишки и начальной части ободочной кишки идет отдельный венозный ствол, несущий венозную кровь из этих участков (рис. 3, *Б*).

В слизистом слое образуется густая венозная сеть из вен от IV до II порядков. Все вены представлены двойными стволами. Расположение вен преимущественно косое или поперечное. Только вены II порядка располагаются продольно. Между всеми притоками вен IV, III и II порядков наблюдаются многочисленные анастомозы — дугообразные, поперечные, косые, продольные.

В мышечном слое часть вен располагается параллельно длиннику кишки и друг другу, часть вен идет перпендикулярно к предыдущему и параллельно друг другу. В результате, в толще мышечного слоя вены образуют сеть анастомозов в виде правильных многоугольников.

Таким образом, для венозного русла задней кишки домашнего кота характерны: густая венозная сеть, пронизывающая стенку кишки, макроскопически видимые вены от IV до I порядков, представленные двойными стволами; большое количество лимфоидных образований на протяжении



А Б

Рис. 3. Вены илиоцекального угла (рентгенограммы)

А — собаки домашней (кишка вскрыта по брыжеечному краю), *Б* — кошки домашней; *1* — подвздошняя кишка, *2* — слепая кишка, *3* — поперечно-ободочная кишка

всей задней кишки, окруженных густой венозной сетью; дугообразные анастомозы, образованные венами II порядка; наличие одной венозной магистрали, собирающей венозную кровь от задней кишки; незначительная брыжейка, а в конечных отделах задней кишки — отсутствие ее, вследствие чего вена лежит на стенке кишки; наличие отдельного венозного ствола, несущего венозную кровь от илиоцекального угла.

Медведь бурый. Длина кишечника от анального отверстия до двенадцатиперстной кишки равна приблизительно 11 *м*. Морфологически определить место перехода тонкой кишки в толстую трудно, ибо слепой кишки, характерной для большинства млекопитающих, у бурого медведя нет. Весь кишечник, за исключением конечного отдела, подвешен на широкой брыжейке. Конечный отдел (длиной 30—32 *см* от анального отверстия) располагается по средней линии на сравнительно узкой (10—13 *см*) брыжейке. Параллельно ходу кишки идет одна венозная магистраль (рис. 2, *Е*).

Конечный участок кишки мы считали задней кишкой. Инъекция производилась через воротную вену печени. Масса проникала сравнительно легко, что дает возможность предположить отсутствие клапанов как во внестеночных, так и во внутристеночных венах. Венозное русло в стенке задней кишки слагается из макроскопически видимых вен II порядка, которые представляют собой очень короткие стволы, располагающиеся во всех направлениях (рис. 1, *Е*). Вены IV порядка представлены в большинстве

случаев двойными стволами. Они являются корнями вен V порядка. Вены V порядка представляют собой многочисленные, идущие параллельно друг другу двойные стволы. Располагаясь по свободному краю кишки, они анастомозируют с венами V порядка противоположной стороны. Таким образом, по свободному краю кишки образуется густая сеть из сравнительно коротких (0,5—0,9 *см*), идущих параллельно друг другу двойных стволов. Три-пять вен V порядка, соединяясь, образуют вену IV порядка, иногда вены V порядка непосредственно вливаются в вену III порядка. Вены IV порядка представлены одиночными короткими стволами, расположенными перпендикулярно к длиннику кишки; диаметр их равен 0,2—0,15 *мм*. Две-четыре вены IV порядка образуют вены III порядка. Вены III порядка располагаются перпендикулярно или косо к длиннику кишки, в большинстве случаев представлены двойными стволами, достигают диаметра 0,2—0,25 *мм*. Вены III порядка представляют собой корни вен II порядка, которые по диаметру и направлению являются непосредственным продолжением вен III порядка. Вены II порядка образуют вену I порядка, которая представляет собой короткую (2,5 *мм*) магистраль диаметром 0,2—0,35 *мм*. Вены I порядка располагаются на расстоянии 0,5—2,5 *см* одна от другой, параллельно друг другу и перпендикулярно к длиннику кишки. Характер венозного русла на протяжении всей длины кишечника однообразен. Ближе к анальному отверстию отмечаются более извитой ход сосудов и продольное направление вен III, II и I порядков.

Вены слизистого слоя образуют очень густую многообразную сеть анастомозов (рис. 1, *Ж*). Внутристеночные вены I порядка соединяются по брыжеечному краю и образуют внестеночные вены, соединяющиеся дугообразными анастомозами. Диаметр их равен 0,25—0,3 *мм*, длина — 0,5—0,8 *см*. Они вливаются в заднюю брежеечную вену, идущую параллельно кишке.

Таким образом, для венозного русла толстой кишки бурого медведя характерны: наличие макроскопически видимых вен от VI до I порядков; рассыпной характер ветвления вен II и III порядков; наличие двойных вен VI, V, IV и III порядков; однообразный характер венозного русла на протяжении всей толстой кишки, продольное направление вен III—I порядков в конечном отделе прямой кишки; продольное и косое направление вен III—I порядков в стенке прямой кишки; отток венозной крови от задней кишки в венозную магистраль, идущую параллельно ходу кишки.

Хорек черный. Венозное русло в конечном отделе кишечника хорька черного слагается из макроскопически видимых вен IV порядка, которые образуют тонкую венозную мелкоячеистую ветвь. Вены IV порядка образуют очень тонкие, короткие вены III порядка, располагающиеся преимущественно косо или перпендикулярно к длиннику кишки (рис. 1, *З*). Вены III порядка анастомозируют с венами III порядка как своей, так и противоположной стороны. Вены III порядка являются корнями вен II порядка. Вены II порядка также располагаются косо или перпендикулярно к длиннику кишки. Две-четыре вены II порядка, соединяясь, образуют вену I порядка. Вены I порядка достигают диаметра 0,6—0,7 *мм*, располагаются параллельно друг другу на расстоянии 0,3—0,5 *см* и перпендикулярно к длиннику кишки. У анального отверстия вены II и I порядков располагаются косо или параллельно длиннику кишки. Весь слизистый слой пронизан густой сетью мельчайших вен. Макроскопически видимыми являются вены III, II и I порядков. Вены II и I порядков располагаются преимущественно перпендикулярно к длиннику кишки. В подслизистом слое располагается скопление лимфоидных образований, окруженных сетью вен (рис. 1, *З*). В мышечном и серозном слоях образуется густая венозная сеть (рис. 1, *И*).

Соединяясь по брыжеечному краю, внутристеночные вены I порядка образуют внестеночные вены, которые по диаметру и направлению соот-

ветствуют венам I порядка. Внестеночные вены под косым углом вливаются в венозный ствол, идущий параллельно ходу кишки. При этом ближе к анальному отверстию этот венозный ствол располагается на стенке кишки (рис. 2, *Ж*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В строении задней кишки енотовидной собаки, домашней собаки, лисицы, домашней кошки, ладожского тюленя очень много общих черт. Задняя кишка у этих видов представляет собой почти прямую трубку, начинающуюся слепой кишкой. Следующий отдел за слепой кишкой носит название ободочной кишки, затем идет прямая кишка. В строении внутристеночного русла можно также отметить много общих черт. Так, венозное русло в стенке задней кишки у этих млекопитающих слагается из макроскопически видимых вен от IV до I порядков. Вены III, IV порядков образуют многообразную сеть анастомозов по свободному краю. Ясно выражены вены I порядка, идущие перпендикулярно к длиннику кишки, и дугообразные анастомозы, образованные венами II порядка. Вены I, II, III порядков в большинстве случаев двойные. Особенно хорошо выражены двойные вены в стенке задней кишки домашнего кота. Обращают на себя внимание разбросанные по всей толще кишки лимфоидные образования, имеющие форму колец. Они окружены мельчайшей венозной сеточкой.

В стенке слепой кишки вены I порядка располагаются ближе друг к другу, чем в прямой кишке. В прямой кишке расстояние между венами I порядка увеличивается, а ближе к заднепроходному отверстию вены имеют косое направление по отношению к длиннику кишки. Внестеночные вены, отходящие от прямой кишки, представлены системой параллельно идущих по отношению друг к другу стволов, которые вливаются в заднюю брыжеечную вену. Венозные стволы, идущие от ободочной кишки, образуют дугообразные анастомозы в широкой брыжейке, на которой подвешена ободочная кишка. От слепой кишки и места впадения тонкой кишки в толстую идет самостоятельный венозный ствол, который соединяется с задней брыжеечной и кишечными венами. В задней кишке хищных животных происходит, так же как и в задней кишке травоядных, всасывание воды и растворенных в ней веществ. В задней кишке существует богатая бактериальная флора, которая способствует процессам брожения. В конечном участке тонкого кишечника — подвздошной кишке — находится громадное количество лимфоидных образований, функция которых, по данным И. С. Самойленко (1950), сходна с функцией лимфатического мешочка кроликов, но щелочной сок выделяется у этих представителей хищных животных не постоянно, а периодически. Это связано, как видно, с тем, что пища плотоядных животных содержит в значительно меньшем количестве растительную клетчатку. Однако всасывание и переваривание поступающих питательных веществ у хищных животных в основном происходят все же в тонком кишечнике. Задняя кишка представляет собой сравнительно короткую часть. Так, например, отношение длины тонкого кишечника к толстому у домашней собаки равно 7 : 1, у домашнего кота — 5 :1. Задняя кишка принимает, следовательно, участие во всасывании воды и растворенных в ней веществ, переваривании незначительных количеств клетчатки, формировании каловых масс и выведении их. Так как характер пищи и биохимический состав ее почти не меняются с возрастом животного, отношение длины кишечника к длине тела у молодых животных и взрослых особей почти одинаково. Оно мало изменяется в процессе роста животного (Сахарова, 1949).

Бурого медведя, который относится к хищным животным, называют еще малоспециализированным всеядным. В отличие от ранее рассмотренных представителей этого класса, у бурого медведя нет морфологически видимой границы между средней и задней кишкой — отсутствует слепая кишка. Внутристеночные вены в конечном участке кишечника сходны с внутристе-

ночными венами домашней собаки, енота. Внестеночные вены, так же как у других видов, представлены рядом параллельно идущих сосудов, вливающихся в заднюю брыжеечную вену. Тот участок кишечника, кровь от которого собирается в заднюю брыжеечную вену, мы и считали задней кишкой.

У черного хорька, так же как и у бурого медведя, нет слепой кишки. Задняя кишка у черного хорька определялась по такому же принципу, как и у бурого медведя. При вскрытии задней кишки черного хорька по брыжеечному краю, на границе между средней и задней кишками было обнаружено скопление лимфоидных образований; отличительной особенностью задней кишки черного хорька является богатое скопление лимфоидной ткани в подслизистом слое. В связи с этим и внутристеночное венозное русло представлено сетью мельчайших вен. Ясно выраженными являются лишь вены I и II порядков.

При расслоении стенки задней кишки домашнего кота, домашней собаки, енотовидной собаки, бурого медведя, черного хорька на слизистый с подслизистым, мышечный и серозный слои становится ясным, что формирование венозных стволов происходит в подслизистом слое и характер внутристеночных вен зависит в основном от распределения вен в этом слое. Вены мышечного слоя представлены в большинстве случаев венами двух порядков, которые располагаются под прямыми углами друг к другу. Это связано с наличием двух слоев мышечного слоя — поперечного и продольного. В некоторых случаях хорошо выраженными в мышечном слое являются вены, идущие перпендикулярно к длиннику кишки и выделяющиеся своим диаметром по сравнению с только что указанными венами двух порядков. Эти крупные стволы выполняют функцию отведения венозной крови из мышечного слоя. Особенно хорошо выражены вышеуказанные вены в стенке кишки с мощной мускулатурой. В случае отсутствия их венозная кровь отводится внутристеночными венами I порядка. В серозном слое вены образуются полигональные сети анастомозов, что связано с ходом соединительнотканных волокон, образующих серозную оболочку. Следовательно, внешняя среда, образ жизни животного и характер питания оказывают влияние на строение, функцию, развитие не только кишечной стенки, как это известно из литературы, но и ее венозной системы.

Рационально было бы, с нашей точки зрения, различать V. ilio-coecalis, идущую от конечного отдела подвздошной кишки и слепой, и заднюю брыжеечную вену, несущую венозную кровь от других отделов толстой кишки. Такое деление более всего соответствует классификации вен задней кишки собаки, предложенной К. Н. Федоровичем, и противоположно мнению Бредли, который называет вены, идущие от задней кишки собаки, краниальными и каудальными брыжеечными венами, а также данным Майверта, который вены задней кишки кошки делит на верхние и нижние брыжеечные вены.

У черного хорька, бурого медведя, обыкновенного ежа морфологически слепая кишка не определяется. Вены, идущие от задней кишки, мы делим следующим образом: вену, идущую параллельно ходу кишки, по аналогии с венами других хищных животных, мы назвали задней брыжеечной веной, венозный ствол, соединяющийся задней брыжеечной веной и отходящий от вышележащего участка кишечника — v. ilio-coecalis.

ЛИТЕРАТУРА

Климов А. Ф. и Акаевский А. И., 1951. Анатомия домашних животных, М.

Крылова Н. В., 1952. Новый метод приготовления рентгенокоррозионных препаратов, Бюл. экспер. биол. и мед., № 5.

Самойленко И. С., 1950. Секреторная функция лимфатического мешочка кишечника кролика, Сб. Одесск. н.-и. ин-та зоол. и биол., т. 2, вып. 2.

Сахарова Т. В., 1949. К изучению пищеварительного тракта копытных и хищных млекопитающих, Тр. Моск. зоопарка, т. IV.

Степанова В. Н., 1951. К анатомии кровеносных сосудов плаценты на основании нового метода инъекции, Диссертация, Л.

Султанов А. С., 1940. О коллатеральном кровообращении в системе полых вен, Диссертация, Л.
Федорович К. Н., 1910. К вопросу об изменениях кишок в зависимости от расстройства брыжеечного кровообращения, Диссертация, СПб.
Bradly O. Ch., 1948. Topographical anatomy of the dog, Edinburg—London.
Mivart G., 1881. The cat, London.

ON THE VENOUS SYSTEM OF THE HIND GUT OF SOME VERTEBRATES (CARNIVORA)

N. V. KRYLOVA

Chair of Normal Anatomy, Ist Leningrad Medical Institute

Summary

The work was aimed to the study of the venous system of the hind gut of some carnivorous animals. The method of the investigation consisted of the injection of the veines with contrast masses (white lead, gouache, yellow lead), preparation, X-raying, corrosion (synthetic rubber), lightening, making histological preparations. 63 preparations of the hind gut were studied in all.

The work showed that the vein structure of the hind gut in dog, raccoon-like dog, Ladoga seal, fox, cat has many features in common. There is noted the peculiarity of the veins in the wall of the blind gut, as well as the presence of independent venous trunk starting from the blind gut and that of the iliocoecal angle.

There is no blind gut in brown bear and weasel Putorius putorius. The character of the venous channel in each of the above species has its structural peculiarities. In all the representatives under study the structure of the venous channel is closely correlated with the structure, function and development of the wall of the gut. Therefore, the invironment, mode of life of the animal and the character of its food affect the structure, function and development not only of the wall of the gut but of its venous system as well.

The plan of structure of the veins within and out of the wall of the hind gut is to be seen in the first half of the intrauterine life.

Terminology of the veins of the hind gut of dogs, cats, raccoon-like dogs, foxes, Ladoga seals, brown bears and weasels Putorius putorius is precised.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

ФАНАГОРИЙСКИЙ СЛОН (PHANAGOROLOXODON MAMMONTOIDES, GEN. N. ET SP. N.) И ПУТИ ФИЛОГЕНИИ В СЕМЕЙСТВЕ СЛОНОВЫХ

В. Е. ГАРУТТ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Плосколобый слон (Elephas planifrons), описанный в 1845 г. Фальконером и Котлеем (H. Falconer and P. Cautley, 1845) из отложений нижнего эоплейстоцена[1] Сиваликских холмов Северной Индии,— древнейший и наиболее примитивный представитель семейства Elephantidae, который нам известен.

Значительное сходство зубов плосколобого слона с зубами южного слона — Elephas meridionalis Nesti, геологически более позднего, привело исследователей к мысли, что последний является потомком плосколобого слона (Falconer and Cautley, 1868). Впоследствии оба слона на основании сходства в строении зубов были отнесены к самостоятельному роду Archidiskodon (Pohlig, 1885, 1888).

Несмотря на сходство в строении зубов, эти слоны отличаются по краниологическим признакам, на что впервые указала И. А. Дуброво (1955). В результате детального изучения и сравнения черепов плосколобого и южного слонов мы пришли к аналогичному выводу (Гарутт, 1957а).

Особенности строения черепов плосколобого и южного слонов свидетельствуют о том, что оба вида стоят далеко друг от друга и, по-видимому, непосредственно не связаны генетически. Таким образом, объединение этих слонов в один род не обосновано.

Сходство в строении зубов плосколобого и южного слонов очевидно конвергентное. Оно вызвано было сходством физико-географических условий, в которых существовали оба эти слона, и однородным характером пищи, которой они питались. Таким образом, мы имеем здесь пример параллельного развития организмов. Незнание или недооценка этого явления при выяснении систематического положения или филогенетических отношений часто приводили и приводят исследователей к ошибочным выводам.

Особенности строения черепа плосколобого слона не позволяют нам отождествить эту форму также и с представителями других известных родов.

Исходя из этого, мы сочли необходимым выделить плосколобого слона в новый род — Protelephas (Гарутт, 1957а).

В литературе описан ряд находок плосколобого слона из эоплейстоцена Европы (Павлова, 1910, 1910а; 1931; Deperet et Mayet, 1923; Шер-

---

[1] По классификации В. И. Громова. Соответствует верхнему плиоцену других авторов.

стюков, 1954, и др.). Непосредственное изучение некоторых таких находок, предпринятое Шаубом (S. Schaub, 1948) и нами (Гарутт, 1954), убеждает в том, что на самом деле все они принадлежат не к Protelephas, а к примитивным представителям Archidiskodon (ранняя форма A. meridionalis).

Таким образом, достоверные находки Protelephas известны пока только с территории Южной Азии (Индия, Бирма и др.).

Мы высказывали предположение (Гарутт, 1957а), что Archidiskodon непосредственно не связан генетически с Protelephas. По-видимому, Archidiskodon происходит от каких-либо других примитивных слонов. Скелета или черепа такого слона пока еще не найдено, но возможно, что именно к этой форме относятся некоторые зубы с Азовского побережья (Хапры, Морская и из других мест), описанные ранее, как принадлежащие плосколобому слону (Громов, 1937, 1939, 1948; Шерстюков, 1954 и др.).

Касаясь вопроса происхождения Palaeoloxodon, ряд исследователей (Soergel, 1912; Громов, 1939, 1948; Громова, 1932 и др.) высказывали предположение о том, что непосредственным предком этих слонов (P. antiquus) был южный слон (A. meridionalis). По мнению этих исследователей, ветвь Palaeoloxodon отделилась от основного генетического ствола Archidiskodon — Mammonteus в раннечетвертичное время. В качестве доказательства своей теории Зергель (W. Soergel, 1912) и его последователи ссылались на находки в раннечетвертичных отложениях Европы зубов слонов «переходного» характера, т. е. обладающих одновременно признаками P. antiquus и A. meridionalis или же P. antiquus и M. trogontherii.

Выводы упомянутых исследователей, основанные на данных о строении зубов, не находят подтверждения при сравнении черепов этих слонов. Череп Palaeoloxodon с его своеобразным лобным гребнем (torus frontalis), затылочными впадинами и прямыми бивнями очень далек по строению от черепов слонов линии Archidiskodon — Mammonteus, поэтому говорить о каком-то близком родстве между ними нет достаточных оснований. Что же касается некоторого сходства в строении их зубов, то и здесь, так же как и в случаях с Protelephas и Archidiskodon, имела место параллельность развития, вызванная сходным характером пищи животных.

Зубы многих представителей Palaeoloxodon, в особенности поздних, характеризуются очень большой высотой. По нашему мнению, подобное строение зубов — результат приспособления этих слонов к питанию травой и кустарниками, растущими в грунте, содержащем большое количество песка.

Слон, вырывая такую растительность с корнями при помощи хобота, поедает вместе с ней и частицы приставшей почвы, что вызывает более интенсивное стирание зуба.

Увеличение высоты коронки у этих слонов компенсирует быстрое стирание.

И. А. Дуброво (1955) высказала предположение, что предком Palaeoloxodon следует считать форму, близкую к плосколобому слону, как более примитивную, чем A. meridionalis, и более сходную с Palaeoloxodon по целому ряду признаков. Эта точка зрения была принята нами (Гарутт, 1957а).

В коллекции Историко-краеведческого музея г. Краснодара хранится череп ископаемого слона, найденный на Северо-Западном Кавказе. Череп был исследован нами в 1955 г. По своим морфологическим особенностям он сильно отличается от черепов всех известных слонов как ископаемых, так и современных, и эти отличительные признаки были столь значительны, что мы сочли возможным описать его как тип нового рода и нового вида (Гарутт, 1957).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Отряд хоботные — Proboscidea, Illiger, 1811

Семейство слоны — Elephantidae, Gray, 1821

Род **Phanagoroloxodon** gen. n.[2]

Тип рода: P. mammontoides, sp. n. Северо-Западный Кавказ. Эоплейстоцен.

Диагноз рода. Череп с глубокой седловидной впадиной, пересекающей вершину в продольном (сагиттальном) направлении. Лобный гребень (torus frontalis) отсутствует. Межчелюстные кости (intermaxillare) х-образной формы, т. е. сужены с боков в средней части; бивни сильно изогнуты по спирали. Жевательные зубы с рисунком стирания пластин типа • — • (боковые фигуры округлые, средняя — продолговатая). Строение посткраниального скелета не известно.

Описание (Рис. 2, 3, 4, 5)

Рост слона. На основании размеров черепа высоту слона можно определить приблизительно как 3,0—3,2 *м*.

Череп. Затылочные бугры (парные выпуклости, симметрично расположенные по обеим сторонам плоскости затылка, выше затылочного отверстия) — небольшие, конусовидной формы.

Вершина черепа несет хорошо выраженную глубокую седловидную впадину, пересекающую вершину в продольном (сагиттальном) направлении. Впадина хорошо заметна при рассматривании черепа спереди.

Лобный отдел слабо суживающийся. Поверхность лба вогнута в продольном (сагиттальном) направлении и ровная в поперечном (трансверсальном). Лобный гребень (torus frontalis) отсутствует. Плоскость лба и плоскость межчелюстных костей образуют между собой небольшой угол.

Височные ямки. Границы ямок выражены четко.

Носовое отверстие широкое и низкое с заостренными, несколько опущенными книзу краями.

Носовой рострум широкий у основания, закругленный на конце, слабо выступающий относительно плоскости лба.

Орбиты. При рассматривании черепа сбоку передние края орбит слегка выступают относительно линии лба и межчелюстных костей.

Межчелюстные кости (intermaxillare) х-образной формы, т. е. сужены с боков в средней части.

Бивни сильно изогнуты по спирали.

Жевательные зубы. Пропорции. Зубы относительно низкие и широкие (табл. 1). Отношение высоты коронки к ее длине — 44,9%, отношение ширины коронки к длине — до 549%.

Число пластин, образующих зуб у M2 = 10.

Частота пластин (число пластин, приходящихся на 10 *см* длины зуба) для M2 составляет 5,5—6.

Толщина эмали 0,20—0,25 *см*.

Рисунок стирания пластин типа • — • (боковые фигуры округлые, средняя — продолговатая). Пластины более стертые характеризуются наличием в медиальной части жевательной поверхности ромбовидных расширений (локсов).

---

[2] От названия древнегреческого города Фанагория, находившегося в VI—IV вв. до н. э. на азиатском берегу Босфора Киммерийского (Таманский п-ов).

Сравнение Phanagoroloxodon с другими родами

От Protelephas Garutt (рис. 1,*1*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Пропорции черепа. Череп Phanagoroloxodon относительно более высокий и менее вытянут в направлении спереди назад. Плоскость

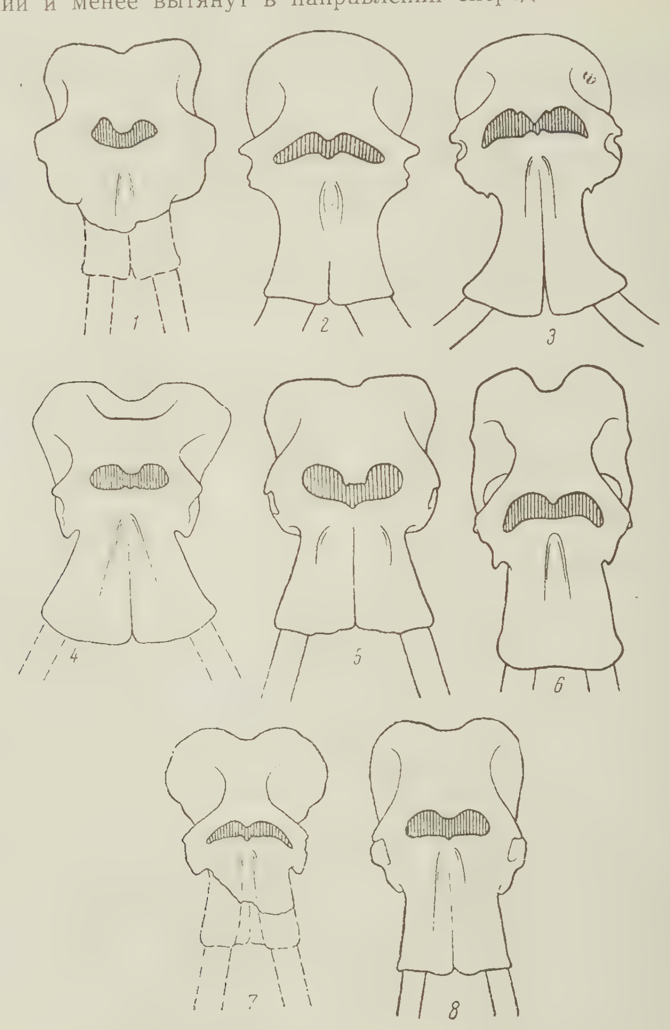


Рис. 1. Черепа представителей различных родов слонов

1 — Protelephas (planifrons), по Фальконеру, *2* — Archidiskodon (A. meridionalis), *3* — Mammonteus (M. primigenius), *4* — Palaeoloxodon (P. germanicus), *5* — Loxodonta (L. africana), *6* — Platelephas (P. platycephalus), по Осборну, *7* — Hypselephas (H. hysubricus), по Фальконеру, *8* — Elephas (E. maximus)

лба и плоскость межчелюстных костей образуют между собой небольшой угол; у Protelephas они расположены почти параллельно друг другу, составляя одну общую лобно-лицевую плоскость.

Затылочный отдел черепа Phanagoroloxodon относительно более высокий, чем у Protelephas, плоскость затылка несет бугры; у Protelephas они отсутствуют.

Лобный отдел черепа Phanagoroloxodon расположен относительно продольной оси черепа более вертикально, чем у Protelephas. По-

верхность лба слабо вогнутая в продольном направлении и ровная в поперечном, тогда как у Protelephas она слабо выпуклая в продольном направлении и ровная в поперечном.

Носовое отверстие у Phanagoroloxodon широкое с заостренными, опущенными вниз краями; у Protelephas оно очень узкое, с закругленными краями.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, слабо выступающий относительно плоскости лба, у Protelephas рострум более узкий и невыступающий относительно плоскости лба.

Надглазничные отростки менее массивные, чем у Protelephas.

Орбиты. Передние края орбит у Phanagoroloxodon выступают относительно линии лба и межчелюстных костей; у Protelephas переход от лба к орбитам не выражен.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon имеют х-образную форму, бивни сильно изогнуты по спирали; у Protelephas межчелюстные кости прямоугольной или слегка трапециевидной формы, бивни почти прямые, поставленные почти параллельно друг другу.

Жевательные зубы у Phanagoroloxodon относительно более высокие, чем у Protelephas, характеризуются бо́льшим числом образующих пластин, большей их частотой, более тонкой эмалью, а также иным характером слияния пластин (табл. 1).

Phanagoroloxodon обнаруживает некоторые черты сходства с Protelephas в строении вершины черепа, имеющей хорошо выраженную седловидную впадину. Однако у этих родов общие очертания самой вершины черепа сильно различаются.

От Loxodonta cuvier (рис. 1,5) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Пропорции черепа. Череп Phanagoroloxodon относительно более высокий и менее вытянут в направлении спереди назад.

Затылочный отдел у Phanagoroloxodon относительно более высокий, чем у Loxodonta. Плоскость затылка несет затылочные бугры, у Loxodonta они отсутствуют.

Вершина черепа у Phanagoroloxodon имеет хорошо выраженное седловидное углубление, у Loxodonta вершина черепа прямая, иногда слегка выпуклая и только в редких случаях имеет небольшую седловидную впадину.

Лобный отдел черепа Phanagoroloxodon расположен относительно продольной оси черепа более вертикально, чем у Loxodonta. Поверхность лба вогнутая в продольном направлении и ровная в поперечном, тогда как у Loxodonta она выпуклая как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Носовое отверстие широкое с заостренными и опущенными вниз краями; у Loxodonta оно более узкое, с закругленными (реже с прямоугольными) краями.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, слабо выступающий относительно плоскости лба. У Loxodonta рострум более узкий и невыступающий относительно плоскости лба.

Надглазничные отростки у Phanagoroloxodon более массивные, чем у Loxodonta.

Орбиты. Передние края орбит выступают относительно линии лба и межчелюстных костей; у Loxodonta переход от лба к орбитам не выражен.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon имеют х-образную форму, бивни сильно изогнуты по спирали; у Loxodonta межчелюстные кости трапециевидной формы, бивни изогнуты слабо.

Жевательные зубы у Phanagoroloxodon относительно более высокие, чем у Loxodonta, и характеризуются бо́льшим числом образующих пластин, большей частотой пластин, а также иной формой рисунка

Таблица 1

Промеры (в см) и индексы коренных зубов (molares) слонов

Названия промеров и индексов	Phanagoroloxodon			Archidiskodon			Mammontaos				Palaeoloxodon			
	P. mammontoides (самка?), Краснодарский музей	P. mammontoides (Сенная), Краснодарский музей	P. mammontoides (Ахтанизовская), Палеонтол. ин-т АН СССР, № 1249—63	A. meridionalis (ст. Хапры), Львовский университет	A. meridionalis (Ногайск), Зоол. ин-т АН СССР	A. meridionalis (Ногайск), Зоол. ин-т АН СССР	M. trogontherii (Дубинцы, Станиславской обл.), Львовский музей	M. trogontherii (Краснодарский край), Краснодарский музей	M. trogontherii (ст. Прегр дная), Зоол. ин-т АН СССР	M. trogontherii (Черный Яр, Сталинградской обл.) Палеонтол. ин-т АН СССР	P. antiquus (Перемышль), Львовский музей	P. antiquus (с. Бар ч), Львовский музей	P. antiquus (Тель-сюрмар, Франция), слепок	P. meridionaloides (Никольское), Зоол. ин-т АН СССР
	M^2	M^2	M_3	M_2	M^3	M_3	M_2	M_2	M_3	M^3	M_2	M_2	M_2	M^3
Наибольшая длина коронки (измеряется перпендикулярно к пластинам)	14,5+?*	14,3	19,8	17,3	30,2	28,4	18,2+?	15+?*	27,5	28,8	15,4	20,5	28,2	,5 + *
Наибольшая длина жевательной поверхности	?*	14,3	16,0	13,7+?*	26,8	25,3	16,0	15+?*	23,2	21,2	16,5	20,2	—	20,6
Наибольшая ширина коронки	6,6	8,5	8,4	8,6	12,2	11,9	7,8	7,5	11,6	9,6	7,0	7,2	7,4	8,2
Наибольшая ширина жевательной поверхности	?*	—	—	8,6	11,8	11,5	7,7	6,9	11,0	9,6	6,1	6,2	7,0	7,6
Наибольшая высота коронки (без корня)	?*	—	8,9+?*	9,0	—	—	11,2	10,2	14,7	—	8,4	12,3	14,5	24,2
Отношение ширины коронки к ее длине (в %)	45,5	59,4	42,4	49,7	40,4	41,9	42,8	50,0	42,2	33,3	45,5	35,1	26,2	—
Отношение высоты коронки к ее длине (в %)	—	—	44,9	52,0	—	—	61,5	68,0	53,4	—	54,5	60,0	51,4	—
Число пластин, образующих зуб	8+(2?)	10	8+?*	6+?*	16	16	11+(2?)	10+?*	—	—	9+?*	11	16	14—15
Вероятное число полностью стертых пластин	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—	1	0	0	1—2
Характер слияния пластин (графическое изображение)	·—·	·—·	·—·	—·—	—·—	—·—	—·—	—·—	—·—	Смешанный	·—·	·—·	·—·	·—·
Частота пластин на отрезке в 10 *см* (измеряется перпендикулярно к пластинам)	6	6	4,5—5	4—5	4,5—5	4,5—5	6	6	6	6,5—7	5	5,5	5,5	5,5—6
Толщина эмали	0,20	0,20	0,25	0,36—0,30	0,30—0,40	0,30—0,40	0,17—0,19	0,25	0,25—0,28	0,21—0,22	0,20—0,22	0,28—0,20	0,20—0,25	0,20—0,23

* Коронка повреждена.

стертых пластин (табл. 1). Фигуры стирания пластин зубов имеют у Loxodonta ромбовидную форму.

От Hypselephas Osborn (рис. 1,7) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Пропорции черепа. Череп Phanagoroloxodon относительно более высокий и менее вытянут в направлении спереди назад, чем у Hypselephas.

Поверхность лба Phanagoroloxodon вогнутая в продольном направлении и ровная в поперечном: лоб Hypselephas очень сильно вогнутый в продольном направлении и слабо выпуклый в поперечном. Степень сужения лобной поверхности у Phanagoroloxodon выражена менее значительно, чем у Hypselephas.

Височные ямки менее глубокие, чем у Hypselephas, и их границы выражены не так четко.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, закругленный на конце, слабо выступающий относительно плоскости лба. У Hypselephas рострум более узкий, заостренный на конце, сильно выступающий относительно плоскости лба.

Орбиты. Передние края орбит относительно линии лба и межчелюстных костей выступают больше, чем у Hypselephas.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon имеют х-образную форму, бивни сильно изогнуты. У Hypselephas межчелюстные кости имеют вид прямоугольника, бивни почти прямые, поставлены почти параллельно друг другу.

Phanagoroloxodon обнаруживает некоторое сходство с Hypselephas по следующим признакам: а) строение вершины черепа, имеющей хорошо выраженную седловидную впадину; б) строение затылка, несущего небольшие конусовидной формы затылочные бугры; в) форма носового отверстия (широкое с опущенными книзу углами); г) строение жевательных зубов; сходство обнаруживается в пропорциях зуба, в количестве пластин, образующих зуб, частоте пластин, толщине эмали, а иногда также и в форме рисунка стирания пластин типа ·—·.

От Palaeoloxodon Matsumoto (рис. 1,*4*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками[3].

Пропорции черепа. Череп Phanagoroloxodon относительно более низкий и вытянутый в направлении спереди назад, чем череп Palaeoloxodon. Плоскость лба и плоскость межчелюстных костей образуют у Phanagoroloxodon небольшой угол; у Palaeoloxodon они расположены почти параллельно друг другу, составляя одну общую лобно-лицевую плоскость.

Затылок. У Phanagoroloxodon имеются затылочные бугры; у Palaeoloxodon они отсутствуют и на месте их находятся неглубокие впадины (затылочные ямки).

Лоб. Поверхность лба Phanagoroloxodon слабо выпуклая в продольном направлении и ровная в поперечном. У Palaeoloxodon лоб слабо выпуклый как в продольном, так и в поперечном направлении, поверхность лба несет хорошо выраженный лобный гребень (torus frontalis) (рис. 1,*4*).

Височные ямки. У Phanagoroloxodon границы ямок выражены менее четко, чем у Palaeoloxodon.

Носовое отверстие у Phanagoroloxodon широкое с заостренными, опущенными вниз краями; у Palaeoloxodon оно более узкое с закругленными краями.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, закругленный на конце, слабо выступающий относительно плоскости лба; у Palaeoloxodon более узкий, невыступающий.

---

[3] Роды Palaeoloxodon Matsumoto, 1924 и Hesperoloxodon Osborn, 1931 на основании сходства морфологических признаков объединяются нами в один род.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon х-образной формы, бивни сильно изогнуты. У Palaeoloxodon межчелюстные части трапециевидной формы, сильно расширяются по направлению к внешнему краю, бивни почти прямые, расходящиеся.

Phanagoroloxodon обнаруживает сходство с Palaeoloxodon по следующим признакам: а) строение носового рострума, широкого у основания и закругленного на конце; б) строение жевательных зубов.

Зубы Phanagoroloxodon особенно сильно напоминают таковые наиболее древних представителей Palaeoloxodon. Это сходство обнаруживается в общих пропорциях зуба, в количестве пластин, образующих зуб, частоте пластин, толщине эмали, а также в форме рисунка стирания пластин типа • •.

От Elephas L. (рис. 1,*8*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Затылок. Затылочные бугры у Phanagoroloxodon конусовидной формы, у Elephas они имеют вид полушарий.

Поверхность лба Phanagoroloxodon вогнутая в продольном направлении и ровная в поперечном. У Elephas поверхность лба вогнутая в продольном направлении, ровная или слабо вогнутая в поперечном.

Височные ямки у Phanagoroloxodon менее глубокие, чем у Elephas, и их границы выражены не так четко.

Носовое отверстие у Phanagoroloxodon широкое, с заостренными, опущенными книзу углами. У Elephas носовое отверстие более высокое, с загнутыми (у самок) и прямоугольными (у самцов) краями.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, слабо выступающий относительно плоскости лба. У Elephas рострум более узкий и выступает относительно плоскости лба более сильно (в особенности у самцов).

Надглазничные отростки у Phanagoroloxodon развиты более сильно, чем у Elephas.

Орбиты. Передние края орбит у Phanagoroloxodon развиты менее сильно, чем у Elephas.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon х-образной формы и бивни сильно изогнуты. У Elephas межчелюстные кости прямоугольные (у самок) или слабо трапециевидные (у самцов). Бивни слабо изогнуты.

Жевательные зубы. У Phanagoroloxodon зубы характеризуются меньшим, чем у Elephas, количеством образующих их пластин и меньшей частотой. Кроме того, плойчатость эмали выражена у Elephas значительно сильнее, чем у Phanagoroloxodon.

Phanagoroloxodon обнаруживает некоторые черты сходства с Elephas по следующим признакам: а) строение вершины черепа с хорошо выраженной седловидной впадиной; б) строение зубов (толщина эмали, иногда форма рисунка стирания пластин, выраженная по типу •—•).

От Platelephas Osborn (рис. 1,*6*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Пропорции черепа. Вершина черепа Phanagoroloxodon отклонена назад меньше, чем это наблюдается у Platelephas.

Плоскость лба Phanagoroloxodon меньше сужена, чем у Platelephas.

Височные ямки у Phanagoroloxodon менее глубокие, чем у Platelephas, и их границы выражены менее четко.

Носовой рострум. У Phanagoroloxodon рострум широкий у основания, закругленный на конце; рострум Platelephas более узкий, заостренный на конце.

Орбиты. Передние края орбит у Phanagoroloxodon выступают менее сильно, чем у Platelephas.

Межчелюстные кости у Phanagoroloxodon х-образной фор-

мы, бивни сильно изогнуты. У Platelephas межчелюстные кости трапециевидной формы и бивни, судя по альвеолам черепа, были изогнуты слабо.

Phanagoroloxodon обнаруживает некоторые черты сходства с Platelephas по следующим признакам: а) строение вершины черепа с хорошо выраженной седловидной впадиной; б) строение затылочных бугров, имеющих конусовидную форму; в) строение носового отверстия, имеющего заостренные, опущенные книзу края.

От Archidiskodon Pohlig (рис. 1, *2*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Вершина черепа Phanagoroloxodon имеет хорошо выраженное седловидное углубление, заметное при рассматривании черепа спереди; вершина черепа у Archidiskodon без седловидной впадины и при рассматривании черепа спереди она имеет очертания полуокружности.

Плоскость лба Phanagoroloxodon вогнутая в продольном направлении и ровная — в поперечном; лоб Archidiskodon вогнутый в продольном направлении и слабо выпуклый — в поперечном.

Жевательные зубы. Рисунок стирания пластин на жевательной поверхности зуба у Phanagoroloxodon типа •—•, у Archidiskodon типа —•—.

Phanagoroloxodon обнаруживает сходство с Archidiskodon по следующим признакам: а) общие пропорции черепа; б) строение затылочного отдела с небольшими затылочными буграми конусовидной формы; в) строение височных ямок; г) форма и размеры носового отверстия, носового рострума; д) степень развития и форма орбит; е) строение межчелюстных костей, имеющих х-образную форму, и бивней, сильно изогнутых по спирали; ж) жевательные зубы.

Сходство в строении зубов наблюдается преимущественно с поздними представителями рода. Оно выражается лишь в общих пропорциях зубов, в количестве пластин, образующих зуб, частоте пластин и толщине эмали. У ранних представителей Archidiskodon зубы относительно более низкие, количество пластин и их частота меньше и эмаль более толстая.

От Mammonteus Osborn, 1921 (рис. 1,*3*) Phanagoroloxodon отличается следующими признаками.

Вершина черепа Phanagoroloxodon имеет хорошо выраженную седловидную впадину, вершина черепа Mammonteus седловидной впадины не несет и при рассматривании спереди имеет очертания полуокружности[4].

Плоскость лба Phanagoroloxodon вогнутая в продольном направлении и ровная в поперечном; лоб Mammonteus вогнутый в продольном направлении, слабо выпуклый или ровный — в поперечном.

Височные ямки более глубокие, чем у Mammonteus, и их границы хорошо заметны. У Mammonteus границы ямки расплывчатые и в верхней части черепа часто бывают почти незаметны.

Носовой рострум у Phanagoroloxodon широкий у основания, закругленный на конце, слабо выступающий относительно плоскости лба. У Mammonteus рострум более узкий, заостренный на конце, почти не выступающий относительно плоскости лба.

Жевательные зубы. Рисунок стирания пластин на жевательной поверхности зуба у Phanagoroloxodon типа •—•. У Mammonteus рисунок стирания типа —•—, — — — или неопределенный.

Phanagoroloxodon обнаруживает сходство с Mammonteus по следующим признакам: а) пропорция черепа (однако у поздних представителей Mammonteus череп относительно более высокий, укороченный в направлении спереди назад); б) строение затылочного отдела с небольшими за-

[4] Автору известны два черепа мамонта M. primigenius (из числа 43 исследованных), на вершинах которых имелись очень небольшие седловидные впадины. Автор объясняет это индивидуальной изменчивостью. Такое строение черепа, по-видимому, не типично для мамонта.

тылочными буграми конусовидной формы, степень развития этих бугров подвержена индивидуальной изменчивости; у отдельных особей мамонтов эти бугры бывают не выражены; в) жевательные зубы; сходство имеет место преимущественно с ранними представителями рода Mammonteus: оно выражается в общих пропорциях зубов, в количестве пластин, образующих зуб, частоте пластин и толщине эмали; у поздних представителей Mammonteus количество и частота пластин становится больше, эмаль более тонкая (табл. 1).

Состав рода. В настоящее время известен один вид P. mammontoides.

Зигфрид (P. Siegfried, 1956) описал череп и некоторые кости ископаемого слона из отложений Saale-Weichsel — Interglazial (рисс-вюрм) Гельсенкирхена в Германии. Находка была определена Зигфридом как P. trogontherii. В результате изучения фотографий черепа и зубов этого слона, а также их промеров, мы пришли к выводу, что данная находка принадлежит не трогонтериеву слону, а возможно, представителю описанного нами рода Phanagoroloxodon [5]. Можно предполагать, что мы имеем дело с новым видом, геологически более поздним, чем P. mammontoides.

Географическое распространение рода — северо-западная часть Кавказа (территория бывш. Кубанской области).

Геологический возраст рода — эоплейстоцен.

Phanagoroloxodon mammontoides, sp. n. (рис. 2, 3, 4, 5, 6)

Тип вида — неполный череп самки (?) с M^1 и M^2. Коллекция Историко-краеведческого музея г. Краснодара (рис. 2, 3, 4, 5, *а*). Краснодарский край (территория бывш. Кубанской области). Эоплейстоцен.

Диагноз вида — тот же, что и для рода.

Таблица 2

Размеры черепа Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n.

Названия промеров	Размеры
Высота черепного свода (расстояние от вершины черепа до нижнего края слухового отверстия в проекции на сагиттальную плоскость), *см*	22,0 sin 26,0 dex
Длина лба (расстояние от вершины черепа до верхнего края носового отверстия в проекции на сагиттальную плоскость), *см*	32,6 sin 34,2 dex
Наименьшая ширина лба, *см*	31,0
Отношение ширины лба к его длине (в %)	90,6
Ширина черепа в области затылка, *см* *	53,0
Ширина черепа в области скуловых отростков верхнечелюстных костей (у передне-нижних краев орбит), *см* *	36,0
Ширина черепа в области скуловых отростков височных костей, *см* *	53,0
Ширина межчелюстных костей на уровне подглазничных отверстий, *см* *	
Длина скуловой дуги (расстояние от края подглазничного отверстия до заднего конца скуловой кости), *см*	28,0
Ширина носового отверстия, *см*	34,3
Наибольшая высота носового отверстия, *см*	9,1
Ширина носового рострума у основания, *см*	16,8
Наименьшее расстояние между носовыми отверстиями и височной ямкой, *см*	8,8
Расстояние между коренными зубами, *см*:	
спереди	4,4
сзади	6,0
Диаметр бивня, *см*	9,4×6,3

* Одна сторона черепа повреждена; измерена сохранившаяся часть противоположной стороны и результат удвоен.

[5] Автор приносит свою искреннюю благодарность д-ру Зигфриду (геологический музей университета в Мюнстере), любезно предоставившему необходимые фотографии и промеры черепа слона из Гельсенкирхена.

Географическое распространение и геологический возраст вида — те же, что и для рода.

Описание

Череп самки (?) с M^1 и M^2 (без нижней челюсти). Коллекция Историко-краеведческого музея в г. Краснодаре (рис. 2, 3, 4, 5, *а*).

По данным музея, череп найден на территории бывшей Кубанской области и поступил в коллекцию в 1908—1911 г.

Череп сильно минерализован, что свидетельствует о его очень большой геологической древности. Поверхность черепа во многих местах покрыта коркой, образованной песком полимиктового состава, сцементированного карбонатом. Этой же породой заполнены все полости черепа. Наиболее вероятное происхождение песка — аллювиальное. Об этом говорят пестрый минеральный состав песка (кварц, микроклин, пертит, кислый плагиоклаз, мусковит и др.) и довольно типичная окатанность. Можно предполагать, что образование корки на черепе связано с деятельностью грунтовых вод, циркулировавших в этих песках [6].

Присутствие в черепе сильно истертых M^1 и почти полностью прорезавшихся M^2 свидетельствует о принадлежности его уже взрослому животному, почти достигшему своих окончательных размеров. О принадлежности черепа самке свидетельствует слабо выраженный рельеф поверхности кости.

Рис. 2. Череп фанагорийского слона — Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n.
Вид спереди (реконструкция)

Череп частично поврежден. Отсутствуют обе скуловые дуги и левая межчелюстная кость с бивнем. Повреждены правая сторона затылочного отдела, правая межчелюстная кость и зубы, среди которых наиболее полно сохранился правый M^2. Недостающие части черепа могут быть реконструированы с большой степенью достоверности. Так, по сохранившемуся обломку правого бивня совершенно точно могла быть восстановлена форма обоих бивней, очень сильно изогнутых по спирали. В свою очередь, по бивням легко могли быть представлены очертания предчелюстных костей и нижнего края носового отверстия (рис. 2).

Правый верхний M^2 с частью верхнечелюстной кости. Коллекция Историко-краеведческого музея в г. Краснодаре (рис. 5,*б*). Таманский п-ов, район станицы Сенной (1944 г.).

Костная ткань сильно минерализована и по сохранности напоминает таковую у типичного экземпляра.

Левый нижний M_3. Коллекция Палеонтологического института АН СССР. Москва 1249-65 (рис. 5, *в*). Таманский п-ов, район станицы Ахтанизовской.

---

[6] Анализ породы произведен в Геологическом ин-те АН СССР В. Н. Разумовой.

Решение вопроса о происхождении рода Phanagoroloxodon представляет значительные трудности. По строению черепа эти слоны обнаруживают наибольшее сходство с Archidiskodon. Сходство между ними наблюдается в общих пропорциях черепа, в строении затылочного отдела, форме височных ямок, форме и относительных размерах носового отверстия и носового рострума, степени развития и форме орбит, в строении межчелюстных костей и бивней. Однако, как мы уже отмечали выше, зубы Phanagoroloxodon отличаются от зубов Archidiskodon и обнаруживают наибольшее сходство с таковыми Palaeoloxodon.

Рис. 6. Реконструкция внешнего облика фанагорийского слона Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n.
Оригинальный рисунок художника Е. Я. Захарова, выполненный по указаниям В. Е. Гарутта

Мы предполагаем, что Phanagoroloxodon связан генетически с Archidiskodon, от которого он отделился в раннем эоплейстоцене и приспособился к обитанию в условиях, в которых существовал Palaeoloxodon [7]. Таким образом, сходство в строении зубов у этих слонов также конвергентное.

Есть основание предполагать, что Phanagoroloxodon (рис. 6) существовал довольно длительное время, дожив в Европе до рисс-вюрмского межледниковья. В этом отношении чрезвычайно интересна находка скелета слона из отложений Saale-Weichsel Interglazial Гельсенкирхена в Германии (см. выше).

[7] Первоначально мы высказывали предположение, что Phanagoroloxodon является потомком Palaeoloxodon (Гарутт, 1957). Однако после того как нами были более детально исследованы черепа Palaeoloxodon и Archidiskodon, мы были вынуждены отказаться от своих предварительных выводов.

Рис. 3. Череп фанагорийского слона Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n. (Краснодарский музей)
a — вид спереди, *б* — вид снизу

Рис. 4. Череп фанагорийского слона Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n. (Краснодарский музей)

а — вид с левой стороны, *б* — вид с правой стороны

Рис. 5. Коренные зубы фанагорийского слона Phanagoroloxodon mammontoides, gen. n. et sp. n.

а — правый M^2 (Краснодарский музей), б — правый M^2 (Краснодарский музей), в — левый M_3 (Палеонтол. ин-т АН СССР, № 1249—65)

Слоны в эоплейстоцене и плейстоцене имели очень широкое распространение и существовали в условиях различного ландшафта, начиная от тропического леса и саванны и кончая арктической тундрой. Приспособление слонов к питанию той или иной растительностью, свойственной определенной стации, вызывало изменения в строении их жевательных зубов. При этом у различных слонов, часто не родственных по происхождению, при попадании в сходные условия существования и питания одинаковой пищей вырабатывались в строении зубов сходные признаки. Это очень затрудняет определение зубов слонов.

Современная систематика слонов основана на данных строения жевательных зубов, почти без учета других систем органов. Это объясняется прежде всего тем, что зубы слонов лучше сохраняются в ископаемом состоянии и потому чаще, чем остальные кости, попадают в руки исследователей.

Неотложная задача палеонтологов — суметь найти в зубах слонов такие не замеченные ранее признаки, которые позволили бы производить более точные и безошибочные определения. Эта задача может быть решена успешно лишь в том случае, если мы станем исследовать не изолированные зубы, а такие, которые находятся в черепах или связаны с целым скелетом животного. Только тогда мы можем определить слона правильно, безошибочно. После того, как на этих контрольных экземплярах признаки зубов будут установлены, мы вновь сможем возвратиться к рассмотрению отдельных изолированных зубов.

ЛИТЕРАТУРА

Гару́тт В. Е., 1954. Южный слон, Archidiskodon meridionalis (Nesti) из плиоцена северного побережья Азовского моря, Тр. Комиссии по изуч. четвертичн. периода, т. X, вып. 2.— 1957. О новом ископаемом слоне Phanagoroloxodon mammontoides gen. et sp. nov. с Кавказа, Докл. АН СССР, т. 112, № 2.— 1957а. Новые данные о древнейших слонах. Род Protelephas gen. nov., Докл. АН СССР. т. 114, № 1.

Громов В. И., 1937. Новые данные о четвертичных и верхнетретичных млекопитающих Северного Кавказа, Тр. Сов. секции Международн. ассоциации по изуч. четвертичн. периода (INQUA), вып. 1.— 1939. Краткий систематический обзор четвертичного периода (INQUA), вып 1, Изд-во АН СССР.— 1948. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 64, сер. геол. (№ 17).

Громова Вера, 1932. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих Восточной Европы и Северной Азии вообще, Тр. Комиссии по изуч. четвертичн. периода, т. II.

Дуброво И. А., 1955. Новые данные о строении и распространении древнего слона (Hesperoloxodon), Докл. АН СССР, т. 101, № 4.

Павлова М. В., 1910. Послетретичные слоны из разных местностей России, Ежегодн. по геол. и минералогии России, т. XI, вып. 6—7.— 1910а. Les éléphants fossiles de la Russie, Nouveaux Mém. de la Soc. Impér. Naturelle de Moscou, t. XVII, № 2.— 1931. Копальні слони півдня УРСР: Elephas planifrons Falc. та інші, Зб. пам. акад. П. А. Тутьковського, т. II.

Шерстюков Н. М., 1954. Описание остатков ископаемых слонов, найденных в Грозненской области. Тр. Естеств.-истор. музея им. Г. Зардаби, вып. VIII, Баку.

Deperet Ch. et Mayet L., 1923. Les éléphants Pliocènes, Ann. Univ. Lion. Nouv. sér. 1, Fasc. 43.

Falconer H. and Cautley P., 1845 (1846). Fauna Antiqua Sivalensis, London.— 1868. Palaeontological Memoirs, London.

Pohlig H., 1885. Ueber eine Hipparionen-Fauna von Maragha in Nordpersien, über fossile Elephantenreste Kaukasiens und Persiens uns über die Resultate einer Monographie des fossilen Elephanten Deutschlands und Italiens, Z. deutsch. geol. Ges., Bd. XXXVII.— 1888. Dention und Kranologie des Elephas antiquus Falc. mit Beiträgen über Elephas primigenius Bl., Elephas meridionalis Nesti, Nova Acta Leop. Carol., Bd. LIII, № 1.

Schaub S., 1948. Das Gebiss der Elephanten. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Bd. LIX.

Siegfried P., 1956. Der Schädel eines Parelephas trogontherii von Gelsenkirchen. Paläont. Z., t. 30, № 3/4.

Soergel W., 1912. Elephas trogontherii Pohl. und Elephas antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums, Palaeontographica, Bd. LX, № 1—2.

PHANAGOROLOXODON MAMMONTCIDES GEN. ET SU. NOV. AND THE WAYS OF THE PHYLOGENY IN THE FAMILY ELEPHANTIDAE

W. E. GARUTT

Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)

Summary

A new genus and a new species of fossil elephants — Phanagoroloxodon mammontoides gen. et sp. nov.— from the Eopleistocene deposits in the north-western Caucasus is described. Uncomplete skull of the female (?) lacking the mandible is being kept in the collection of the Museum of History and the Local Lore of Krasnodar.

The skull with the deep saddle-shaped cavity crossing the vertex in the sagittal direction. Torus frontalis absent. Intermaxillare X-shaped, i. e. narrowed laterally in the middle part. Incisors strongly bent spirally. Molars low and broad (the ratio of the height of the crown to its length is 44.9 per cent; the ratio of the width of the crown to its length is up to 54.9 per cent) M2 formed by ten platelets: six platelets pro 10 *cm* of the length of the molar surface. The pattern of the wear of the platelets on the molar surface of the tooth is of the type.— The thickness of the enamel makes 0.20—0.25 *cm*.

By the structure of the skull Phanagoroloxodon is the most similar to Archidiskodon the offspring of which presumably is. The teeth of Phanagoroloxodon are similar to those of Palaeoloxodon. Phanagoroloxodon seems to have separated from Archidiskodon in the Lower Eopleistocene and adapted to the dwelling under the conditions in which Palaeoloxodon existed. The similarity in the structure of teeth between these elephants seems to be of the convergent nature.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О НАХОЖДЕНИИ TEREDO PEDICELLATA QUATREFAGES В ЧЕРНОМ МОРЕ

Р. К. КУДИНОВА-ПАСТЕРНАК

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета

При обработке коллекций терединид Московского зоологического музея Рох (F. Roch, 1934) отметил одну палетку из Батуми, которая, по его мнению, принадлежала к подроду Lyrodus Roch. Из-за плохой сохранности экземпляра Рох не счел возможным определение до вида. Годом позже в работе, опубликованной в болгарском журнале, Рох писал: «...единственная и при этом поврежденная палетка из батумских сборов принадлежит к подроду Lyrodus и, по-видимому, к Teredo (Lyrodus) lamyi Roch. Однако до получения более полного материала я оставляю этот вид под вопросом» (F. Roch, 1935). С тех пор никто не находил в Черном море экземпляров тередо относящихся к подроду Lyrodus и само нахождение его в этом море ставилось под сомнение.

Рис. 1. Палетки T. pedicellata

Справа — из порта Дуррес (Албания), слева — из Геленджикской бухты (Черное море). С одной палетки каждой пары удалена манжетка

Летом 1954 г. на Черноморской экспериментальной станции Института океанологии АН СССР, в Рыбацкой бухте, нами было обнаружено большое количество экземпляров «корабельного червя», несомненно принадлежащего к подроду Lyrodus. Палетки этих экземпляров имеют ланцетовидные листки и длинные стебельки. Дистальные концы палеточных листков прикрыты кожистыми манжетками, вытянутыми по бокам в два длинных острия (рис. 1). Эти палетки резко отличаются от палеток обычного, широко распространенного в Черном море Teredo navalis L., имеющих кубкообразную выемку палеточного листка. Дистальные концы палеток T. navalis также несут кожистую манжетку с двумя острыми кончиками (рис. 2).

Одинаковой формы кожистые манжетки, прикрывающие концы палеточных листков, маскируют разницу и создают внешнее сходство между палетками экземпляров, принадлежащих к подроду Lyrodus, и палетками T. navalis, принадлежащими к сов-

сем другому подроду — Teredo. Из-за этого чисто внешнего сходства представителей подрода Lyrodus, по-видимому, ошибочно относили к T. navalis. В таком случае становится понятным, почему столь долго представители подрода Lyrodus не отмечались в водах Черного моря.

При дальнейшем исследовании имеющегося у нас материала выяснилось, что мы имеем дело с Teredo (Lyrodus) pedicellata Quatrefages — видом, широко распространенным в Средиземном море. Следовательно, прав был Рох, когда он, имея единственный поврежденный экземпляр из Батуми, предположил, что последний принадлежит к Teredo (Lyrodus) lamyi Roch (T. pedicellata Quatrefages).

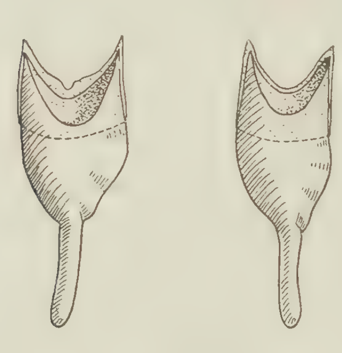


Рис. 2. Палетки T. navalis из Геленджикской бухты

Относя найденные нами экземпляры к T. (L.) pedicellata Quatrefages, мы руководствовались следующими признаками.

1. Известковая часть палеточного листка ланцетовидная и на дистальном конце снабжена кожистой коричневой или черной манжеткой, вытянутой по бокам в 2 длинных острия. Случается, что острия манжетки обламываются, а иногда стирается почти вся манжетка.

2. Палетки имеют длинный стебелек (у наших экземпляров длина стебелька превышает длину палеточного листка).

3. Передняя часть и передняя доля средней части раковины несут ряды тесно расположенных зубчиков и часто бывают одеты тонкой темной кожицей. Задняя доля средней части раковины относительно узкая. Ушко небольшое.

4. Сифоны белого цвета с красновато-коричневыми пятнами, гуще расположенными на вводном, более длинном сифоне. На дистальных концах вводных сифонов с внутренней стороны имеются папиллы, направленные в просвет сифона. Выводной сифон без папилл.

Рис. 3. Возрастная изменчивость палеток T. pedicellata (Рыбацкая бухта)

Все перечисленные признаки совпадают с признаками, которые дает Рох (F. Roch, 1940) в диагнозе для средиземноморского T. (L.) pedicellata.

Между тем, наш материал показывает некоторые отличия, которые, как нам кажется, не выходят за пределы внутривидовой изменчивости. Так, Рох пишет, что у многих экземпляров стебелек под основанием палеточного листка имеет узловидное утолщение. У наших экземпляров мы подобного утолщения не находим. Вместе с тем у более старых экземпляров из наших сборов стебелек палетки часто бывает более коротким, чем у типичной формы. Это объясняется тем, что с возрастом животного и, следовательно, с увеличением размеров палеток наслаиваются все новые слои извести и иногда таким образом, что увеличивают размеры палеточного листка за счет сокращения длины стебелька (рис. 3). Возможно, что отчасти этим же объясняется и наблюдающаяся большая изменчивость палеток.

Рох совершенно не останавливается на одной характерной особенности палеток, отчетливо выраженной у наших экземпляров,— на образовании дистальными концами известковых тел палеток нескольких небольших уступов. Следует отметить, что в имею-

щемся у нас материале из порта Дуррес (Адриатическое море, Албания) палетки T. pedicellata имеют на дистальных концах подобные же уступы (рис. 1).

Что касается сифональных папилл, то Рох придает этому признаку большое диагностическое значение. Так, он пишет, что вводный сифон средиземноморского T. pedicellata имеет четыре больших папиллы и в промежутке между ними четыре маленьких. Наш материал в этом отношении не дал какой-либо четкой картины. Напротив, мы столкнулись с тем, что количество и расположение сифональных папилл сильно варьирует. У отдельных особей можно насчитать от 8 до 12 папилл. Рох же в работе 1940 г. на основании цвета сифонов и расположения сифональных папилл строит определительную таблицу для терединид Средиземного и Адриатического морей. Схема расположения папилл, данная Рохом в этой же работе, не совпадает с расположением их и у других черноморских видов — T. navalis L. и T. utriculus Gm. Вряд ли можно думать, что средиземноморские виды отличаются в этом отношении от соответствующих видов Черного моря. К этому следует добавить, что у имеющихся в нашем распоряжении экземпляров T. pedicellata из Адриатического моря (порт Дуррес) мы также обнаружили большую изменчивость количества сифональных папилл.

Учитывая сказанное, мы склонны думать, что количество и расположение папилл вводных сифонов у терединид вряд ли могут служить надежным систематическим признаком.

Из литературы известно (F. Roch, 1940; L. B. Isham и J. Q. Tierney, 1953), что T. pedicellata относится к группе так называемых живородящих видов, у которых личинки развиваются в жаберной полости материнского организма до стадии великонхи, по терминологии Вернера (B. Werner, 1939). Таким образом, в воду выпускаются готовые к оседанию личинки, достигающие 250 μ в длину. Уже через 24 часа, а большей частью сразу же по выходе из сифона, личинки начинают ползать по дереву с помощью хорошо развитой ноги, отыскивая подходящее для сверления место. Нами выяснено, что черноморские T. pedicellata выпускают в воду личинок не на стадии великонхи, а на стадии раннего велигера или «прямого замка». Длина велигеров не более 77—80 μ. Дальнейшее их развитие протекает в планктоне. Велигеры в течение приблизительно 2 недель плавают с помощью хорошо развитого паруса, питаются, растут и только с достижением стадии великонхи и образованием ноги переходят к ползанию на дереве.

Подобные различия в биологии размножения одного и того же вида наблюдаются у различных животных, в том числе и у других видов семейства Teredinidae (Кудинова-Пастернак, 1957). Вариации в способе и продолжительности личиночного развития зависят от различных условий внешней среды и, вероятно, в первую очередь от температуры.

Распространение: берега Западной Европы, Азорские острова, о. Мадейра, Канарские острова, Западная Африка до Анголы, восточный берег Северной Америки. Австралия, Средиземное и Адриатическое моря; в Черном море: Батуми, Геленджикская и Рыбацкая бухты. Нахождение в двух последних указывается впервые.

Если нахождение в Батуми единственной и при этом поврежденной палетки не давало еще достаточных оснований для включения T. pedicellata в список черноморской фауны, то после получения нами массового материала распространение T. pedicellata в Черном море можно считать доказанным. Пока у нас имеется материал только из ограниченного района — из двух расположенных рядом бухт: Геленджикской и Рыбацкой, но мы уверены в том, что указываемый вид имеет в Черном море гораздо более широкое распространение.

ЛИТЕРАТУРА

Кудинова-Пастернак Р. К., 1957. Некоторые особенности размножения и развития трех видов сем. Teredinidae, Докл. АН СССР, т. 117 № 3.

Рох Ф. (Roch F.), 1934. Teredinidae морей СССР, Зоол. ж., т. XIII, вып. 3.

Isham L. B. and Tierney J. Q. 1953. Some aspects of the larval development and metamorphosis of Teredo (Lyrodus) pedicellata Quatrefages. Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribb, 2, 4.

Roch F. 1935. Die Terediniden des Schwarzen Meeres, Mitt. Kgl. Natw. Inst. Sofia (Bulgarien), 8 (Известия на царскитѣ природо-научни институти въ София, книга VIII).— Die Terediniden des Mittelmeeres, Thalassia, Bd. IV, Nr. 3.

Werner B., 1939. Über die Entwicklung und Artunterscheidung von Muschellarven des Nordseeplanktons, unter besonderer Berücksichtigung der Schalenentwicklung. Zool. Jb., Abt. Anat., 66. 1.

ON THE FINDING OF TEREDO PEDICELLATA QUATREFAGES IN THE BLACK SEA

R. K. KUDINOVA-PASTERNAK

Chair of Invertebrate Zoology, Moscow State University

Summary

The distribution of Teredo pedicellata Quatrefages in the Black Sea is proved. It is found that in the Black Sea the T. pedicellata, unlike the corresponding Mediterranean species, drops its larvae into water not at the stage of velikonoha but at that of the early veliger.

ЛИЧИНКИ ДВУХ ВИДОВ РОДА CYPHOGENIA SOL. (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Н. Г. СКОПИН

Кафедра зоологии Казахского государственного университета (Алма-Ата)

Личинки жуков-чернотелок трибы Akidini из фауны СССР до сего времени не были известны. Нижеописанные личинки принадлежат к наиболее богатому видами роду Akidini нашей фауны, представители которого широко распространены и обычны в Средней Азии и южной зоне Казахстана. Судя по таблице Зейдлица [1], описываемые личинки имеют строение дорсальной поверхности IX сегмента брюшка, сходное с таковым у личинок рода Akis Hbst. Нужно полагать, что этот признак является общим для личинок Akidini.

Виды, личинки которых описываются ниже, относятся к двум различным подродам, на которые распадается род Cyphogenia, и, таким образом, в достаточной степени характеризуют весь род, тем более, что остальные виды тех же подродов весьма близки к описываемым и личинки их вряд ли отличаются существенно в своей организации.

Полное морфологическое описание дается лишь для личинок Cyphogenia (s. str.) gibba Fisch., для личинок второго вида — Cyphogenia (Lechriomus) limbata Fisch. описываются лишь отличия их от первых.

Личинки Cyphogenia (s. str.) gibba Fisch.

Тело личинок удлиненное, слабо расширенное посредине, почти параллельносторонее; длина тела превышает его ширину в 6,5—7,5 раза; сегменты поперечные — их ширина в 1,5—2 раза больше длины; в поперечном разрезе тело уплощенно-овальное, с мало выпуклой вентральной и боле выпуклой дорсальной поверхностями. Покровы тела относительно меньше склеротизированы, чем у личинок других триб, например Blaptini и Opatrini, соломенно-желтые, слабо блестящие, густо и неправильно очень мелко точечно-морщинистые. Каемки по заднему краю сегментов занимают $^1/_4$—$^1/_6$ их длины, на всех сегментах, кроме переднегрудного, почти не отличаются по цвету от остальной поверхности и потому мало заметны; продольная рубчатость каемок слабо выражена, особенно на грудных сегментах; переднегрудной сегмент с хорошо выраженными гладкими, зернисто пигментированными светло-коричневыми каемками по переднему и заднему краям и по бокам; фрагменты зернисто-пигментированных каемок, постепенно уменьшающиеся в размерах к заднему концу тела, имеются и на боках средне- и заднегруди и на брюшных сегментах вплоть до VIII. Дорсальная поверхность и бока всех сегментов, кроме их каемок и артикуляционных площадок, а также вентральная поверхность сегментов груди, в негустых перемешанных коротких и длинных волосках; основание и боковые края I брюшного стернита в мелких волосках; стерниты брюшка со II по VIII с мелкими волосками лишь у боковых краев, почти на всем их протяжении.

Головная капсула (рис. 1, *1*) немного ýже переднегрудного сегмента, незначительно втянутая в переднегрудь, поперечная, с округленными боками; ее длина по средней линии от затылочного отверстия до основания наличника почти вдвое меньше ширины; по цвету и скульптуре голова не отличается от остальной поверхности тела; поверхность головы в негустых коротких волосках, сгущающихся и переходящих в довольно крепкие щетинки у боковых краев; бока с полосой густых длинных щетинок. Наличник трапециевидный, поперечный, на основании с двойным рядом густо стоящих щетинок. Верхняя губа (рис. 1, *2*) поперечная, со слабо дуговидно суженными вперед боками, широко закругленными передними углами и слабовыемчатым передним краем; дорсальная поверхность верхней губы (рис. 1, *2,а*) выпуклая, с довольно круто опадающими боковыми и передней стороной; посредине ее диска во всю ширину расположен поперечный одинарный ряд длинных щетинок; боковые стороны в дистальной половине с рядом длинных, торчащих в стороны щетинок, начинающимся на уровне поперечного ряда щетинок диска и заходящим на переднюю сторону; передняя сторона (рис. 1, *2,в*) в промежутке между поперечным рядом диска и концами боковых рядов с 2 щетинками; внутренняя поверхность верхней губы (рис. 1, *2,б*) с 2 небольшими зубчиками в базальной половине и по краю вперед от середины боковых сторон с рядом крепких зубцевидных, изогнутых внутрь щетинок; ряды обеих сторон несколько не доходят до середины переднего края, оставляя промежуток; усаженный короткими тонкими щетинками. Верхние челюсти (рис. 1, *3*) симметричные, короткие; их длина лишь немного превышает ширину при основании; вершина челюстей по верхнему и нижнему ребрам простая, однозубчатая; дорсальная поверхность челюстей почти совершенно плоская, с несколько приподнятым посредине боковым краем. Дистальная часть нижних челюстей (рис. 1, *4*) не разделена на лопасти; их жевательная поверхность узкая, с 10—12 шипами и многочисленными щетинками и волосками; нижнечелюстные щупики длинные, сидящие на довольно длинном щупиконосце, который толще, но лишь немного короче 1-го членика. Подбородок (рис. 1, *4*) на вен-

[1] G. Seidlitz, Ins. Deutschl. V, Berlin, 1898. Tenebrionidae.

тральной поверхности с боковыми группами щетинок, несколько проксимальнее середины почти смыкающимися по средней линии. Подглоточник (рис. 1, *5*) сильно склеротизованный, колоколовидный, расширенный кпереди, с угловатым основанием и тупоугольно вырезанным во всю ширину передним краем. Усики трехчлениковые, с короткой тонкой концевой щетинкой; первый членик самый длинный, его длина немного превышает длину наличника; второй в 1,5 раза короче первого; третий членик усика в виде короткого, тонкого цилиндрического штифтика на вершине второго.

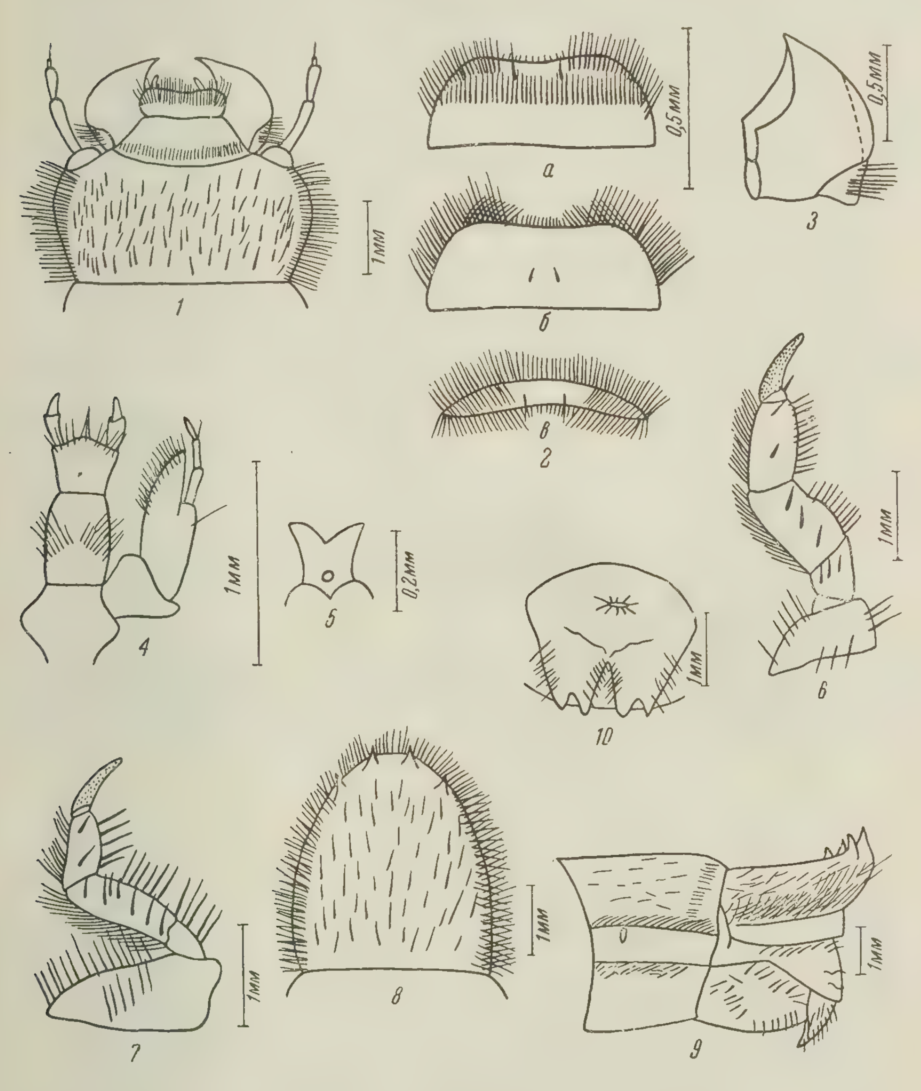


Рис. 1. Детали строения личинок Cyphogenia gibba Fisch.

1 — голова, *2* — верхняя губа; *а* — наружная поверхность, *б* — внутренняя поверхность, *в* — передний край; *3* — дорсальная поверхность правой верхней челюсти, *4* — вентральная поверхность нижней губы и левой нижней челюсти, *5* — гипофаринкс, *6* — вентральная поверхность передней ноги, *7* — вентральная поверхность средней ноги, *8* — дорсальная поверхность IX сегмента, *9* — VIII, IX и анальный сегменты сбоку, *10* — анальная подпорка (вид сзади)

Передние ноги (рис. 1, *6*) значительно крупнее средних и задних; их претарзус массивный, когтевидный, сильно склеротизированный, уплощенный дорсо-вентрально, с равномерно изогнутым наружным и внутренним краями; в длину претарзус лишь немного короче голени и при основании у́же ее не более чем в 2 раза; небольшой участок основания претарзуса несколько слабее склеротизирован, отделен по внутреннему краю небольшой выемкой, перед которой вооружен крепкой щетинкой; голенелапка и бедро по внутреннему краю с гребнем, содержащим на каждом членике по

8—12 крепких, длинных, шиповидных щетинок; внешний край голенелапки с рядом тонких щетинок; дорсальная поверхность также с рядом более коротких тонких щетинок, простирающимся от основания до вершины; бедро с многочисленными тонкими щетинками по внешнему краю и в дистальной части дорсальной поверхности; дорсальная поверхность вертлуга и тазика, кроме многочисленных мелких щетинок по бокам, голая; на вентральной поверхности голени и бедра имеются соответственно 2 и 3 тонких шипика. Средние и задние (рис. 1, *7*) ноги одинаковы по строению; их претарзус относительно голени такой же, как и на передних ногах; у основания претарзуса также имеется менее склеротизованный участок, но не вооруженный щетинкой; хетотаксия дорсальной поверхности такая же, как и на передних ногах, но по внутреннему краю голени и бедра имеется лишь по 4—6 крепких щетинок на каждом членике; вентральная поверхность голени с 2, а бедра — с 5—7 тонкими шипиками.

IX сегмент брюшка при осмотре сверху (рис. 1, *8*) яйцевидно-куполообразный, с широкозакругленной вершиной, вооруженной 4 короткими, массивными, расставленными, торчащими прямо вверх зубцами; при осмотре сбоку (рис. 1, *9*) вершина сегмента слабо и равномерно изогнута кверху; бока и вся вентральная поверхность IX сегмента опушены более густыми и длинными волосками, чем его дорсальная поверхность. Анальная подпорка с 2 хорошо развитыми подталкивателями, разделенными каждый на 2 лопасти (рис. 1, *10*), внутренняя из которых длиннее наружной.

Дыхальца овальные, их длина почти вдвое превышает ширину, длинная ось их расположена почти перпендикулярно к продольной оси тела; среднегрудные дыхальца почти в 1,5 раза крупнее брюшных, которые между собой все почти равны.

Наибольшие размеры исследованных особей: длина тела 39 *мм*, длина головы по средней линии от затылочного отверстия до основания наличника 2,1 *мм*, ширина головы 3,8 *мм*, длина IX сегмента 3,1 *мм*, ширина IX сегмента 3,6 *мм*, длина дыхальца VIII брюшного сегмента 0,24 *мм*.

Материал. 26 личинок, выведенных в садках от особей Cyphogenia gibba Fisch., взятых в различных пустынных местообитаниях побережий среднего течения р. Или из нор грызунов: желтого суслика (Citellus fulvus Licht.), тушканчика Северцова (Allactaga severtzovi Vinogr.), мохноногого тушканчика (Dipus sagitta Pall.) и большой песчанки (Rhombomis opimus Licht.); три личинки длиной до 48 *мм*, собранные в норах желтых сусликов в долине среднего течения р. Или в июле 1958 г.

В искусственных условиях личинки обитали в почве [мелкозернистый песок с примесью (до 5%) растительного вещества — измельченных корней, стеблей и листьев пустынных растений]. В связи с гибелью последние личинки были фиксированы при достижении ими размера 39 *мм*.

При наблюдении в садках установлено, что личинки могут питаться не только мертвыми растительными остатками, но и прорастающими семенами различных растений, в частности злаков (закладывались семена пшеницы, ячменя, кукурузы, а из дикорастущих семена селина). Жуки, выходя по ночам из искусственной норы, в которой они прятались на день, на поверхности поедали верхушки всходов злаков, мертвые растительные остатки, хлеб, сухой навоз и мертвые остатки особей своего вида.

Личинки Cyphogenia (Lechriomus) limbata Fisch.

Очень сходны с личинками предыдущего вида. Окраска тела несколько темнее, каемки по переднему и заднему краям переднегрудного и по заднему краю остальных грудных и первых двух брюшных сегментов резкие, коричневые, зернисто пигментированные; каемки заднего края остальных брюшных сегментов по направлению кзади все менее и менее интенсивно пигментированные, так что на VIII сегменте каемка едва заметна; продольная рубчатость каемок почти не выражена, следы ее заметны лишь при значительном увеличении на V и VI брюшных сегментах. Щетинки на дорсальной поверхности головы у боковых краев в их передней половине значительно гуще, длиннее и толще, чем на диске. На основании наличника имеется широкая, занимающая около $^1/_3$ его длины полоса густых, коротких, неправильно многорядно расположенных щетинок. Щетинки на диске верхней губы и по ее бокам гораздо более многочисленны, чем у Cyphogenia gibba и при такой же схеме расположения распределяются не однорядно, а в виде неправильно-многорядных полос (рис. 2, *1*); боковые полосы щетинок сзади доходят до самого основания губы; центральные щетинки передней стороны губы лежат почти на уровне верхнего края передних концов боковых полос. Первый членик усиков заметно, почти в 1,5 раза длиннее наличника; второй членик в 2 раза короче первого. Претарзус передних ног (рис. 2, *2*) в 1,5 раза короче голени, с округло лопастевидно выступающим посредине внутренним краем; по внутреннему краю голени передних ног 12—15 крепких щетинок; вентральная поверхность бедра с 14—16 тонкими шипиками и несколькими щетинками между ними. Внутренний край бедер средних и задних ног (рис. 2, *3*) с 6—8 щетинками, вентральная поверхность бедер с 12—14 длинными щетинкообразными шипами и несколькими щетинками. IX сегмент брюшка по бокам и на вентральной поверхности со значительно более густыми и длинными волосками, чем у Cyphogenia gibba. В остальном личинки сходны с личинками Cyphogenia gibba.

Материал. 1 личинка, выведенная в садке от особей Cyphogenia (Lechriomus) limbata Fisch., взятых в бугристых, слабо заросших джузгуном песках правобережья

среднего течения р. Или и погибшая по достижении размера 32 *мм*; 2 совершенно идентичные с предыдущей, кроме незначительных отклонений в количестве щетинок и шипиков на члениках ног, личинки длиной 44 *мм* каждая, взятые в июне 1953 г. в норах

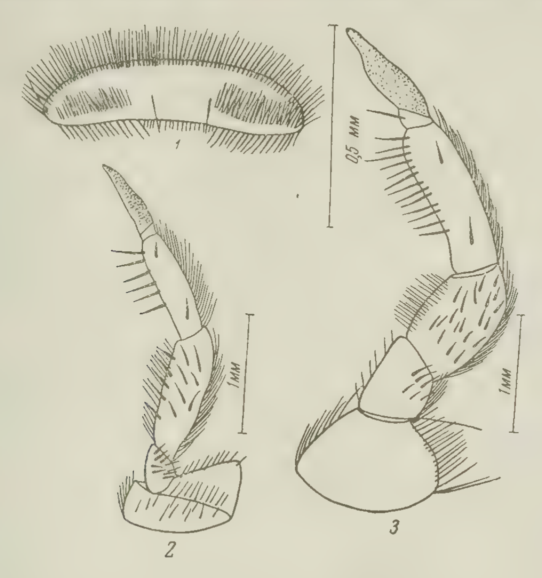


Рис. 2. Детали строения личинок Cyphogenia limbata Fisch.

1 — передний край верхней губы, *2* — вентральная поверхность передней ноги, *3* — вентральная поверхность средней ноги

большой песчанки в песках правобережья р. Или в ее нижнем течении (Баканас) с глубины более 1,5 *м*. Относительные размеры тела у описываемых личинок такие же, как и у личинок Cyphogenia gibba. Поведение взрослых в садках такое же, как и у последней.

THE LARVAE OF TWO SPECIES OF THE GENUS CYPHOGENIA SOL. (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

N. G. SKOPIN

Chair of Zoology, Kazakh State University (Alma-Ata)

Summary

The larvae of the Tenebrionid-beetles of the Akidini-tribe were hitherto unknown in the fauna of the USSR. When judging by the description of the larvae of the genus Akis Hbst. in the paper of G. Seidlitz (1898), the larvae of the genus Cyphogenia are similar to the former by the dorsal surface of the IXth abdominal segment. One has to suppose this character to be common to the larvae of all the genera of the Akidini-tribe.

The most characteristic features of larvae are the following ones: the presence of a transversal row or band of setae on the dyscs of the labrum, a massive thickened praetarsus of the forelegs with a small feebly sclerotized area of the base and the dome-shaped IXth abdominal segment armed at the posterior curvature on the dorsal surface with short massive denticles.

ПАРАЗИТ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ HUNTERELLUS HOOKERI HOW. В КРЫМУ

Е. А. КЛЮШКИНА

Отдел паразитологии Крымской областной санитарно-эпидемиологической станции (Симферополь)

В 1955 г. при изучении некоторых видов иксодовых клещей в лесной части Симферопольского района был обнаружен паразит иксодовых клещей Hunterellus hookeri How., относящийся к отряду перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera) из надсемейства хальцид (Chalcidoidea) [1].

[1] Вид паразита был определен в Зоологическом институте АН СССР М. Н. Никольской, которой выражаю мою глубокую благодарность.

До настоящего времени в пределах Советского Союза H. hookeri был известен только в Узбекистане и на Дальнем Востоке.

В Узбекистане взрослые насекомые H. hookeri были найдены З. М. Бернадской (1939) в нимфе Hyalomma asiaticum P. Sch. et E. Sch., снятой с зайца. На Дальнем Востоке, в низовьях Амура, H. hookeri был обнаружен Д. Н. Благовещенским (1939) в нимфах Ixodes persulcatus P. Sch., собранных с белок.

В Крымской области паразиты H. hookeri были обнаружены в нимфах Ixodes crenulatus Koch, снятых с охотничьих собак (с двух собак было собрано около трех тысяч нимф и личинок I. crenulatus).

Мы наблюдали развитие H. hookeri с июля (момент отлова клещей) до сентября 1955 г., т. е. до второй откладки яиц в нимф, которые остались на зимовку. За этот период были получены две генерации паразита: первая — от отловленных нимф, зараженных паразитами в природе, вторая — из нимф, зараженных в условиях опыта. Нимфы, зараженные паразитами III генерации, остались зимовать.

Рис. 1. Нимфа Ixodes crenulatus на 10-й день развития с момента отлова клещей
Увелич. × 18 (оригинал)

Клещи I. crenulatus, собранные в июне, за развитием которых также велись наблюдения, не были заражены паразитами.

В процессе наблюдения за развитием нимф отмечалось следующее: на 8-й день с момента отлова клещей — потемнение нимф; на 10-й — появление на них «рисунка» (рис. 1; стадия формирования паразита); на 16-й — переход незараженных нимф в имаго, появление отчетливого рисунка у зараженных нимф, которые к этому времени становились утолщенными (вздутыми). В результате того, что все внутренние органы нимф пожирались личинками паразитов, последние были отчетливо видны сквозь кожные покровы нимф. Личинки паразитов к этому времени настолько вырастают, что заполняют собою всю нимфу, прилегая плотно одна к другой (рис. 2; видны три личинки, расположенные у спинной поверхности клеща).

На 25-й день во вскрытой нимфе найдены сформировавшиеся имаго паразитов, которые вылетают лишь на 30-й день.

Температура в помещении за все время наблюдения была 22—24°; увлажнение воздуха в пробирках с зараженными клещами производилось путем нанесения одной-двух капель воды на фильтровальную бумагу.

Зараженность клещей паразитами составляла 80%. Из каждой нимфы вылетало по шесть-семь паразитов. После их вылета от нимф оставался только эктоскелет.

Для выяснения вопроса о возможности заражения наездниками клещей в искусственных условиях, а также определения видов, могущих служить хозяевами, к паразитам были подсажены клещи следующих видов: Rhipicephalus bursa Can. et Fanz., Hyalomma plumbeum Panz., Dermacentor marginatus Sulz. (напитавшиеся самки) — и через несколько дней I. crenulatus (личинки, нимфы и имаго) и самки Ixodes ricinus (L.). 12 самок H. hookeri заразили 114 нимф и 48 личинок I. crenulatus, но поскольку полного развития паразитов в личинках не происходит до тех пор, пока вышедшие из них нимфы не напитаются (Благовещенский, 1948), вылета паразитов из личинок не было. Паразиты нападали также и на самок (I. crenulatus и I. ricinus) и делали попытки откладывать в них яйца, но вылета паразитов из самок также не было. Паразиты достигали полного развития только в нимфах I. crenulatus и вылетали только из них.

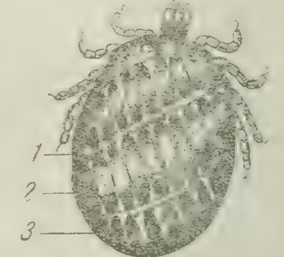


Рис. 2. Нимфа I. crenulatus на 16-й день развития
Увелич. × 10 (оригинал): 1, 2, 3 — личинки паразита, расположенные у спинной поверхности нимфы

В условиях опыта развитие наездников в нимфах I. crenulatus проходило так же, как и в нимфах, обнаруженных в природе, т. е. формирование паразитов проходило в те же сроки.

Вылет паразитов был растянут и продолжался 12—21 день. В нашем опыте из каждой нимфы вылетало от 2 до 10 особей паразитов.

Продолжительность жизни паразитов в неволе (в пробирках) после их вылета из клещей равнялась 3—10 дням. Наиболее длительное время они жили при увлажнении воздуха в пробирках и понижении температуры (до 10°).

К вылетавшим наездникам II генерации вновь подсаживали клещей для заражения. Количество видов клещей, в которых паразиты откладывали или пытались отложить яйца, во втором опыте было больше, чем в первом. Возможно, это объясняется тем, что в период откладки яиц пробирки, в которых содержались клещи, подогрева-

лись до температуры 37—39°. Может быть поэтому самки паразитов активнее откладывали яйца. При более низкой температуре (20—23°) паразиты или совсем не откладывали яиц, или откладывали их очень мало.

В данном опыте (в сентябре) наездники нападали (и пытались отложить яйца) на клещей следующих видов: I. crenulatus (личинки, нимфы и самки); I. ricinus (самки); Haemaphysalis otophila P. Sch. (самки); D. marginatus (самки); R. bursa (нимфы); H. pl. plumbeum (нимфы).

Предложенные паразитам для заражения Aphaniptera и Anoplura их не привлекали. Все зараженные паразитами клещи были оставлены на зимовку.

У паразитов H. hookeri установлена возможность девственного размножения (Алфеев и Климас, 1938). В наших опытах по выведению паразитов H. hookeri также наблюдалось партеногенетическое размножение. Самки паразитов и в первом и во втором опыте заражали клещей, откладывая в них неоплодотворенные яйца.

В августе 1955 г. в Симферопольском районе паразиты H. hookeri были вновь обнаружены в природе в нимфах I. crenulatus, снятых с охотничьих собак (из 12 нимф 5 были заражены паразитами; из 5 нимф вылетело 38 наездников).

Можно предполагать, что паразиты Hunterellus hookeri How. в Симферопольском районе обитают в природе в значительном количестве.

Данные ряда авторов (Алфеев и Климас, 1938; Бернадская. 1939; Благовещенский, 1948), показали, что круг хозяев паразитов H. hookeri вообще довольно велик. В наших опытах по разведению паразитов в лабораторных условиях развитие их происходило только в нимфах I. crenulatus.

Поскольку в Крыму иксодовые клещи многочисленны, видовой состав их очень разнообразен (число видов более 25), а эпидемиологическое значение отдельных видов велико, использование H. hookeri для биологического метода борьбы с клещами может найти практическое применение.

ЛИТЕРАТУРА

Алфеев Н. И. и Климас Я. В., 1938. О возможности развития наездников Hunterellus hookeri в климатических условиях СССР, Сов. ветеринария, № 3.

Бернадская З. М., 1939. Случай паразитизма у иксодовых клещей, Тр. Узб. н.-и ветерин. станции НКЗ УзбССР, вып. XI. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных, Госсельхозиздат УзбССР. Ташкент.

Благовещенский Д. И., 1948. Перепончатокрылые паразиты клещей сем. Ixodidae, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. IX.

A PARASITE OF THE IXODID-TICKS — HUNTERELLUS HOOKERI HOW. IN THE CRIMEA

E. A. KLYUSHKINA

Section of Parasitology, Crimean Regional Sanitary-Epidemiological Station (Simferopol)

Summary

A parasite of the Ixodid-ticks — Hunterellus hookeri How. — was found in the Crimea for the first time (1955).

Parasites were found in the nymphs of Ixodes crenulatus Koch.

КУЛЬТУРА МОКРЕЦОВ РОДА CULICOIDES В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Е. В. МОЛЕВ

Институт эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Для экспериментальных работ по изучению роли кровососущих насекомых как переносчиков возбудителей инвазионных и инфекционных заболеваний человека и животных в лаборатории необходимо иметь их культуру в виде яиц, личинок, куколок, а также имаго.

Методика сбора и содержания яиц

Сбор яиц мокрецов, отложенных ими в естественных условиях, представляет большие затруднения ввиду чрезвычайно малых размеров яиц. Яйца приходится с трудом отыскивать на поверхности воды у берегов водоемов, поросших редкой осокой, на 3—4-й день (и позднее) после массового появления взрослых форм. Для этого нужно черпать воду белой тарелкой и тщательно ее просматривать. Яйца можно увидеть в лупу в виде едва заметных черных точек.

Почти такого же результата можно достигнуть, если забирать тарелкой увлажненную почву в местах выплаживания мокрецов и затем доливать ее чистой водой. Яйца всплывают наверх и видны в лупу на белом фоне другой тарелки, в которую сливают воду. В этом случае одновременно с яйцами в тарелку иногда попадают личинки и куколки мокрецов. Из большого числа исследований только два раза яйца Culicoides

были обнаружены нами кучно расположенными на стебле рогоза у его основания, на высоте 1,2 *см* от поверхности воды, в количестве 5 и 114 экз., причем эта часть стебля была влажной.

Гораздо легче, проще и удобнее получать яйцекладки мокрецов непосредственно в лабораторных условиях. Для этого напившихся самок помещают в увлажненные садки и содержат при обычной комнатной температуре (18—20°).

Патель (P. Patel, 1921) получал яйцекладку мокрецов C. oxystoma на влажной фильтровальной бумаге, помещенной в садок. В опытах других исследователей (F. O. Atchley and T. B. Hull, 1936) яйцекладки от C. canithorax. C. dovei и C. melleus в ламповом стекле появились спустя 12 дней после приема ими человеческой крови. В 1933 г. Стевард (I. S. Steward) описал откладку яиц от C. nubeculosus на влажной шерсти и на конском навозе, помещенных в деревянный садок. Шарп (N. A. Sharp, 1928) для получения кладки яиц пускал экспериментальных насекомых в сложный садок. Джоблинг (B. Jobling, 1953) получал яйцекладку C. vexans под стеклянным химическим стаканом, поставленным в чашку Петри с влажной почвой, взятой с мест выплода мокрецов.

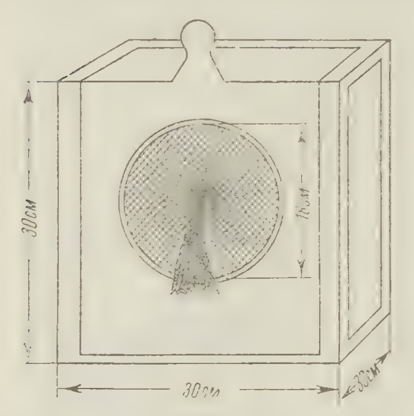


Рис. 1. Остекленный с четырех сторон деревянный садок для содержания мокрецов

Выдвигающаяся вверх фанерная передняя стенка имеет засеченное отверстие в виде рукава

Все описанные способы получения яйцекладок мокрецов довольно сложны. Нами успешно применялись более простые способы выведения яиц в лабораторных условиях. Мы получали яйцекладки мокрецов рода Culicoides в стеклянных банках, стаканах, ламповом стекле (рис. 1, 2) и в химических пробирках (рис.. 3) Напившихся мокрецов (один или несколько) впускали в такие садки, в дальнейшем следили за тем, чтобы фильтровальная бумага, вата, материя или почва в них были постоянно влажными. Не следует только допускать чрезмерной влажности, так как в этом случае насекомые пристают к мокрой поверхности и погибают. Для дополнительного питания имаго в садок можно вкладывать (не обязательно) кусочек ваты или фильтровальной бумаги, смоченной 7—10%-ным раствором сахара. Отверстия приборов

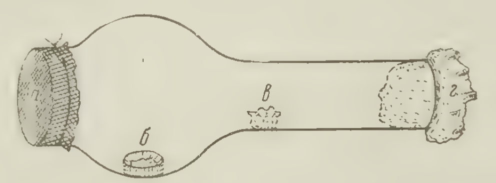


Рис. 2. Садок из лампового стекла

а — сетчатая повязка, *б* — чашка с влажной бумагой, *в* — кусок ваты, смоченной 10%-ным раствором сахара, *г* — ватная пробка

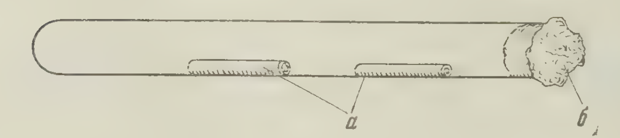


Рис. 3. Садок-пробирка

а — фильтровальная бумага, смоченная 10%-ным раствором сахара, *б* — вата

закрывались мелкоячеистой сеткой, марлей или ватой. Приборы с мокрецами ставили как на свет, так и в темное место. При комнатной температуре через 4—7 суток на влажном материале и на запотевших стеклах садка появились кладки мокрецов (рис. 4).

Яйца C. grisescens зимуют в условиях климата Англии. В наших опытах, проводившихся при комнатной температуре, развитие яиц длилось от 4 до 7 дней, при пониженной температуре (ниже 10°) развитие яиц задерживалось до 2—3 мес. Вообще же развитие яиц протекает от 12 час. при температуре 35° (A. Parker, 1950) до нескольких месяцев.

Методика сбора, получения и содержания личинок

По А. С. Мончадскому (1952), личинок мокрецов собирают со дна водоемов и из влажной почвы. Ил с личинками забирают плотным сачком, почву срезают острой лопаткой. Почти такую же методику взятия пробы с личинками описывает и Хилл (M. A. Hill, 1947). Эта методика имеет и свои недостатки. Плотным сачком удобно проводить сборы личинок только в неглубоких водоемах, при этом получаются качественные сборы. Нам кажется неудобным и применение громоздкой острой лопаты для взятия проб из почвы. Кроме того, пользуясь ситами для вылова личинок из грунта, мы не можем собрать личинок I стадии, так как они при промывке проходят через сита с водой.

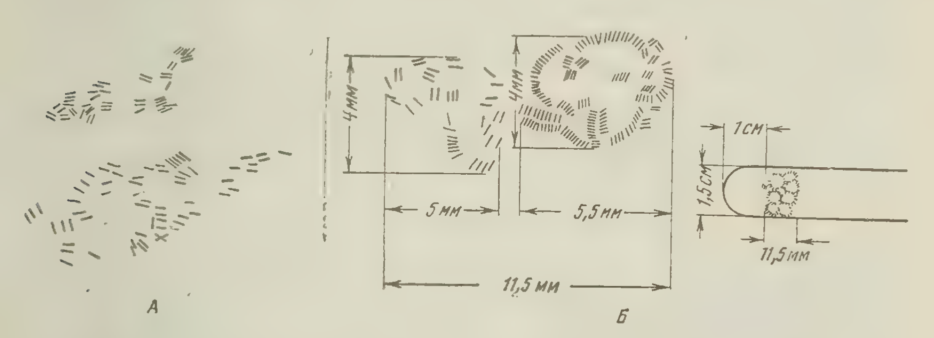


Рис. 4. Кладки мокрецов

А — яйцекладка C. impunctatus (2 августа 1949 г.). *Б* — яйцекладка C. nubeculosus (13 мая 1951 г.). Слева — деталь кладки в пробирке

В нашей практике более пригодным оказался способ добычи личинок около уреза воды не сачком, а тарелкой. Количественный же учет производили при помощи полого цилиндрического прибора (50 *см* длиной и 10 *см*² в диаметре), сделанного из листового железа, с заостренным нижним краем. Прибор погружали в исследуемый грунт до отказа и затем осторожно поднимали вверх. Попавшую воду сливали в тарелку и просматривали. Грунт, вынутый в виде столбика, через нижнее отверстие также вытряхивали в тарелку с водой. Если нужно было провести определение численности личинок в глубине грунта, то для этого столбик грунта разрезали ножом на равные доли толщиной в 1 *см* и раскладывали в тарелки. Обычно личинки плавают у наиболее освещенного края тарелки, откуда их можно выбрать пипеткой. Личинок I стадии обнаруживали посредством лупы.

В более глубоких местах водоема (до 2 *м*) сбор личинок производили с помощью сачка-скребка, описанного А. Н. Липиным (1941). С больших глубин водоемов и водотоков проба берется гидробиологическими дночерпателями системы Боруцкого, Экмана-Берджа и др. При количественном учете пробы фиксируются слабым раствором формалина, спирта и другими фиксаторами.

Вместо острой лопаты для сбора личинок на суше мы пользовались ножом, вырезая им в почве участки размером в 10 *см*² и глубиной до 5 *см*. Если нужно было исследовать большую площадь, то такие пробы брали в шахматном или линейном порядке через каждые 10 *м*. Вырезанную почву промывали через сита или взмучивали в воде и таким образом добывали личинок.

С мест выплода мокрецов влажный грунт с личинками переносили в лабораторию в стеклянных и металлических банках из-под консервов, кусках материи или газетной бумаге. В таком виде материал сохраняется несколько суток и даже недель. При этом надо следить только за тем, чтобы взятая проба находилась во влажном состоянии, но без воды над поверхностью взятого грунта, так как личинки в грунте под слоем воды в несколько сантиметров при комнатной температуре погибают через 1—2 суток. Если грунт с личинками очень жидкий и его приходится отправлять в лабораторию в газетной бумаге, то для этого грунт необходимо положить на бумагу, сложенную в несколько слоев, и дать стечь воде, а затем завернуть содержимое в пакет, изготовленный из клеенки или любого непромокаемого материала. Так же поступают и с пробами, взятыми в тряпочку.

Для наблюдения за развитием личинок лучше всего размещать пробы в широкие чашки и тарелки. Ил укладывают на дно садка слоем толщиной от нескольких миллиметров до 10 *см*, лучше в виде небольшой горки так, чтобы часть грунта была вне воды, но влажной. Сверху садок покрывают марлей в два слоя, кисеей, редкой тканью, бумагой или стеклянной крышкой. Такие садки ставят в любое место лаборатории с температурой от 6 до 28° и более. В наших условиях личинки жили в термостате даже при температуре 40°. Свет, видимо, не играет особой роли в развитии личинок, так как оно успешно проходило даже в темных шкафах и термостатах. Необходимо в

садки добавлять воду (можно водопроводную) взамен испарившейся. При уплотнении грунта его желательно изредка разрыхлять или взмучивать.

Если возникает необходимость иметь живых личинок в продолжение всей зимы, то садки с личинками следует держать при температуре от 0 до 4—5°. В наших опытах личинки сохранялись с частичным выходом в имаго при переменной температуре (от 6 до 18°) в чашке Петри с сентября до мая.

В другом опыте личинки C. nubeculosus находились в садке (большой фарфоровой чашке диаметром 40 *см*), помещенном в темном шкафу при комнатной температуре. Слой ила составлял здесь 10 *см*, а воды — от 0,5 до 1 *см*. Сверху чашка была обвязана марлей в два слоя. Личинки жили здесь с октября до июня, превращаясь в куколок и взрослых мокрецов. Один массовый выход имаго произошел в середине декабря, другой — в конце февраля.

В газетной бумаге или в тряпочке, где ил с личинками периодически увлажняли водой, они были подвижными в течение около 5 мес., не превращаясь в куколок и почти не давая отхода. В дальнейшем же ил настолько уплотнился, что личинки в нем погибли.

Личинки осенней генерации, находившиеся во влажном грунте, при комнатной температуре в железных цилиндрах, консервных банках, эксикаторах, пробирках и т. п. жили в лаборатории несколько месяцев. Замечено также, что во всех опытах личинки более продолжительное время оставались живыми в песчано-илистом грунте, чем в иле.

Методика сбора и содержания куколок

Для выведения стерильных взрослых мокрецов в массовом количестве и в более короткое время следует пользоваться куколками, собранными в их естественных биотопах. В большом количестве они встречаются в вегетационный период в затопляемых местах у берегов водоемов, после обильно выпавших дождей. Здесь в небольших заливчиках они висят среди наполовину затопленной растительности на поверхностной пленке воды или оказываются приставшими к растениям. Много куколок бывает и среди выброшенного на берег мусора.

Из водной среды мы собирали куколок чаще всего при помощи тарелки, которой три раза зачерпывали воду с поверхности. Потом учитывали среднее количество пойманных экземпляров. Обычно из тарелки куколок вылавливали пипеткой, а для ускорения массового сбора воду пропускали сквозь сито или марлю, которые затем опускали в сосуд с чистой водой. Выплывших куколок выбирали пипеткой или миниатюрным сачком. Сбор куколок с суши производили так же, как и сбор личинок.

В лаборатории куколок выводили в тех же садках и при тех же условиях, что и личинок. Появившиеся в садках куколки мокрецов обычно висят на поверхностной пленке воды, пристают к стенкам садка или лежат на грунте. Из воды их выбирают при помощи пипетки, из других мест — пинцетом.

Куколки, помещенные на мокрую бумагу или вату, в банке, покрытой сеткой, дают имаго через 3—4 дня. Чтобы задержать их развитие, надо поместить такой садок в помещение с температурой ниже 8°. Таким образом удается содержать живых куколок около месяца и больше.

Методы сбора, выведения и содержания имаго

По литературным данным, сбор взрослых мокрецов проводят обычными способами, сачками и световыми ловушками (M. A. Hill, 1947; Гуцевич, 1955). Но при этих методах сбора в собранный материал попадает много посторонних насекомых, и требуется последующая его сортировка. Зато здесь встречаются и некровососущие виды мокрецов. С жертв нападения мокрецов собирают эксгаустером-комароловкой. Приманкой могут служить: человек, домашний скот и черная материя (M. A. Hill, 1947). На больших высотах (свыше 3900 *м*) мокрецов вылавливают специальными ловушками, прикрепленными к самолету (P. A. Glick, 1939). В. М. Глухова (1956) собирала мокрецов воронкой на животе лошади. Нам кажется, что этот способ трудоемок и небезопасен.

Для учета мокрецов, ползущих по ногам лошадей, В. М. Глухова использовала ловчие кольца из кальки шириной 15 *см*, смазанные касторовым маслом. При этом методе трудно определять вид прилипших насекомых.

Мы собирали взрослых мокрецов при помощи сачка, пробирки и эксгаустера. Последние два способа дают наиболее чистые сборы мокрецов.

В зимних условиях мы получали взрослых мокрецов даже из мерзлого ила. Для этого в тех местах, где летом или осенью было много личинок, раскапывали снег (если он был) и вырубали пешней или топором мерзлый грунт. Дерновый грунт с травой не мешает опыту. Его вырубали на глубину до 5 *см*. Принесенный в лабораторию мерзлый ил клали для оттаивания в стеклянную банку, которую покрывали сеткой. Через 2—3 недели в банке появлялись взрослые мокрецы. Таким образом мы получали имаго C. nubeculosus, C. stigma и др.

Взрослых мокрецов содержали в садочках из латунной сетки высотой 4 и диаметром 2 *см* (Глухова, 1956). Мокрецов подкармливали сахарным сиропом и водой, которыми смачивали кусочки ваты, положенные на крышку садка.

В наших опытах садками для взрослых мокрецов служили химические и энтомологические пробирки, ламповое стекло, чайные стаканы, стеклянные банки разных размеров, фанерные садки, остекленные с четырех сторон, с выдвигающейся вверх дверкой. Открытые концы стеклянных приборов закрывали двойным слоем марли, кисеи или закупоривали ватой. Для поддержания достаточной влажности в них вкладывали влажную бумагу или вату, в большие садки помещали куски мокрой материи или тарелку с водой, прикрытую марлей. Для того чтобы мокрецы получали углеводы, кусочки ваты или бумаги смачивали 7—10%-ным раствором сахара и клали на дно садков или свешивали из пробирок, содержащих сахарный раствор.

Для кормления насекомых кровью некоторые авторы использовали домашних животных (J. S. Steward, 1933; M. A. Hill, 1947; E. W. Roberts, 1950; I. I. Buckley, 1938). Для наших опытов по кормлению Culocoides кровью онхоцеркозных лошадей было сконструировано и использовано несколько приборов. Ниже описываем наиболее удобный (рис. 5).

Прибор изготовляют из тонких деревянных планок, он имеет вид куба с ребрами длиной 10 *см*. Все боковые стенки застекляют, а верхнюю и нижнюю закрывают сеткой из марли. Голодных мокрецов впускают в прибор через его нижний конец, для чего материю снимают. Для прикрепления прибора к телу лошади в области холки к нему привязывают тесемки шириной 2 *см* и длиною с одной стороны 1,5 *м*, а с другой — 0,5 *м*. Длинными тесемками опоясывают туловище лошади в задней части грудной клетки, внизу их связывают с короткими тесемками, находящимися на другой стороне тела. Этот прибор удобен в эксплуатации, так как его не приходится держать руками во время опыта. Во время кормления мокрецов на прибор надевают чехол из редкой темной материи, не доходящий до кожи на 2—3 *см*. Прием крови мокрецами обычно длится от 3 до 40 мин.

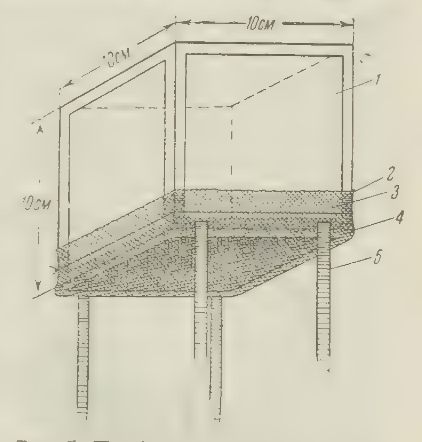


Рис. 5. Прибор для кормления мокрецов

1 — деревянный остов «кормилки», *2* — темный матерчатый колпак (незаштриховано), надвинутый на прибор, *3* — стеклянная боковая стенка, *4* — ватный валик у основания куба, закрытого кисеей, *5* — тесьма длиной около 1,5 *м* для прикрепления прибора к телу лошади

Вопрос о том, как долго живут мокрецы в лабораторных условиях, давно интересовал многих исследователей (J. S. Steward, 1933; I. I. Buckley, 1938; R. Williams, 1951 и др.), которые содержали напившихся мокрецов в садках около месяца. Нам удавалось содержать живыми мокрецов C. fascipenuis в садке-пробирке, помещенном в темный термостат, до 30 дней. Температура среды в термостате была 8—10° ночью и 20° днем.

В зимних условиях C. pulicaris и C. stigma, выплодившиеся из принесенного в лабораторию мерзлого ила, взятого с мест выплода в естественных условиях, жили в садке-кристаллизаторе без подкармливания кровью свыше месяца. Сверху кристаллизатор был закрыт марлей, а внутри его находилась тонко нарезанная фильтровальная бумага, которая рыхло заполняла банку на две трети объема. С боков банки внутрь свешивались две маленькие энтомологические пробирки, наполовину наполненные 7%-ным сахарным сиропом, из которого торчали короткие фильтровальные бумажки. Раствор служил кормом для мокрецов. Этот садок стоял на столе лаборатории при комнатной температуре.

Мокрецы сидели почти неподвижно на тонких полосках бумаги, изредка питаясь сладкой жидкостью с фильтровальных бумажек. В этом садке происходила и копуляция мокрецов. Спустя 1—2 суток удалось накормить отдельные особи на белой мыши.

Следует отметить, что при более низкой температуре мокрецы живут еще дольше и гибнут в небольшом количестве.

При исследовании мокрецов на предмет переноса ими возбудителей инвазионных и инфекционных заболеваний необходимо производить их вскрытие. Методика вскрытия этих насекомых сходна с обычной методикой вскрытия комаров.

Мы раздавливали мокрецов на предметном стекле, нажимая иглой на покровное стекло, под которым было насекомое. Под малым увеличением среди органов насекомого хорошо заметны микрофилярии. Этот способ применялся нами для определения различных стадий развития микрофилярий. Развитие микрофилярий Onchocerca cervicalis в теле мокрецов можно было наблюдать, вскрывая их через некоторое время после кормления на онхоцеркозной лошади.

ЛИТЕРАТУРА

Глухова В. М., 1956. Фауна и экология мокрецов Карело-Финской ССР, Автореферат кандидатской диссертации, Л.

Гуцевич А. В., 1955. Новые данные о мокрецах (Heleidae) южных районов СССР. Восьмое совещание по паразитологическим проблемам. Тезисы докл., Зоол. ин-т АН СССР.
Липин А. Н.. 1950. Пресные воды и их жизнь. Учпедгиз.
Молев Е. В., 1951. К экологии мокрецов куликоидес — переносчиков онхоцеркоза лошадей, Ветеринария, № 4.— 1952. К экологии кровососущих насекомых рода Culicoides (мокрецов). Зоол. ж., т. XXXI, вып. 4—1954. Экология мокрецов Culicoides — переносчиков онхоцеркоза лошадей. Проблемы ветеринарной дерматологии, арахнологии и энтомологии, Изд-во Гос. ин-та ветеринарн. дерматол. и Моск. ветеринарн. акад. Мин-ва сельск. хоз-ва СССР, М.— 1955. К вопросу о наличии клинических онхоцеркозных очагов лошадей и их связи с мокрецами. Зоол ж., т. XXXIV, вып. 4.— 1955а. Экология мокрецов (Culicoides) и их роль как промежуточных хозяев нематоды Oncocerca cervicalis и как переносчиков онхоцеркоза лошадей в условиях Московской и Ивановской областей. Автореферат кандидатской диссертации, Зоол. ин-т АН СССР.
Мончадский А. С., 1952. Летающие кровососущие двукрылые — гнус. Зоол. ин-т АН СССР.
Померанцев Б. И., 1935. Кровососы из семейства Chironomidae подсемейства Ceratopogoninae, Практикум медицинской паразитологии, под ред. Е. Н. Павловского.
Atchley F. O. and Hill I. B., 1936. Oviposition by Culicoides breading in salt marches, J. Parasit, 22.
Buckley I. I., 1938. On Culicoides as vector Onchocerca gibsoni (Cleveland and Iohnston, 1910). J. Helminth., 16.
Glick P. A., 1939. The distribute of insects, spiders and mites in the air. Washington.
Hill M. A., 1947. The life cycle and habits of Culicoides impunctatus Goetghebuer and c. obsoletus Mg, together with some observations on the life cycle of Culicoides odibilus Austen, C. palidicornis Kieffer, C. cubitalis Edwards and C. chiopterus Mg., Ann. Trop. Med. and Parasitol., vol. 41, № I.
Jobling B., 1953. On the blood-sacking midge C. vexans Stager including the discription of its eggs and the first-stage larve, Parasitology, 43.
Parker A., 1950. Study of the eggs of certain biting midges (Culicoides Latreille, occurring in Scotland, 4, Proc. Roy. Entomol. Soc. London A, 25.
Patel P. G., 1921. Note on the life-history of Culicoides oxystoma with some remarks on the early stages of Ceratopogon, Proc. Vth. Entomol. Mtg. Pusa.
Roberts E. W., 1950. Artificial feeding of Culicoides nubeculosus in the laboratory, Nature, vol. 166, N 4225.
Sharp N. A., 1928. Filaria perstans; its development in Culicoides austeni, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 12.
Steward J. S., 1933. Onchocerca cervicalis (Railliet and Henry, 1910) and its development in Culicoides nubeculosus, Mg, 3rd. Rep. Univ. Camb. Inst. Anim. Path.
Williams R., 1951. The immature stages of Culicoides tristriatulus Hoffman (Diptera, Heleidae). Ann. Entomol. Soc. Amer., vol. 44, N 3.
Williams R. W., 1951. Observations of the bionomics of Culicoides tristriatulus Hoffman with notes on C. alascensis Wirths and other species et Valdez. Alasca. Summer (1949) (Diptera Heleidae). Ann. ent. Soc. Amer., 44, No 2.

THE CULTURE OF THE BLACK-FLIES OF THE GENUS CULICOIDES UNDER LABORATORY CONDITIONS

E. V. MOLEV

Institute of Epidemiology and Microbiology, Academy of Medical Sciences of the USSR (Moscow)

Summary

In this paper a technic is described of the maintenance of the black-flies of the genus Culicoides under laboratory conditions. The methods of collecting, rearing and keeping the eggs, larvae, pupae and adults of the black-flies are given.

О НАЧАЛЕ АКТИВНОГО ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК САХАЛИНСКОЙ СЕЛЬДИ (CLUPEA HARENGUS PALLASI VAL.)

И. В. НИКИТИНСКАЯ

Кафедра ихтиологии Московского государственного университета

В последние годы в литературе неоднократно поднимался вопрос об обеспеченности пищей личинок сельди в самом начале становления их внешних пищевых связей (I. Hjort, 1914; Световидов, 1952; Крыжановский, 1955, 1956). Предполагают, что этап перехода личинок к активному питанию представляет собой наиболее опасный момент для выживания всего поколения сельди. Опасность заключается в том, что после рас-

сасывания желточного мешка личинки сельди, уже не располагая внутренними энергетическими запасами, неминуемо должны погибнуть, если за короткий срок не найдут подходящей пищи. Состав первой пищи личинок очень узок, он ограничивается наиболее мелкими и малоподвижными организмами зоопланктона — яйцами и науплиусами копепод (Покровская, 1955), и концентрации кормового планктона должны, по-видимому, быть достаточно высокими, поскольку сами личинки в это время способны замечать пищу только на очень небольшом расстоянии.

Как велика концентрация планктона, удовлетворяющая начинающих активно питаться личинок сельди, ежегодно ли она имеется в море в нужное время, неизвестно. В литературе мы не нашли ответа на этот вопрос даже в работах, посвященных непосредственно выращиванию личинок сельди (A. Kottchaus, 1939; H. Schacht, 1939) и определению их пищевых рационов (Сушкина, 1939).

В настоящей статье сделана попытка экспериментальным путем найти концентрацию корма, достаточную для начинающих самостоятельно питаться личинок сахалинской сельди (Clupea harengus pallasi Val.), определить, когда возникает потребность во внешней пище и каковы охотничьи и поисковые возможности личинок на этом этапе.

Опыты производились в аквариальных условиях, материалом для них служили личинки сахалинской сельди, полученные из искусственно оплодотворенной и инкубированной в лаборатории икры. Обеспечить подопытных личинок естественной пищей не удалось, так как в море мы не нашли сколько-нибудь значительных концентраций кормового планктона, а вырастить необходимую культуру в лабораторных условиях оказалось невозможным. Поэтому в качестве корма в опытах применялся мелко растертый и процеженный через газ желток вареного куриного яйца. Кристаллы желтка имели средние размеры порядка 0,09—0,11 *мм* и были весьма доступны для личинок, так как долго и медленно парили в аквариуме, прежде чем опуститься на дно. Концентрацию корма мы определяли, подсчитывая количество кристаллов желтка в 1 $см^3$ воды, взятом штемпель-пипеткой прямо из аквариума. Среднее арифметическое трех таких подсчетов принималось за концентрацию корма.

Аквариальные наблюдения показали, что потребность во внешней пище возникает у личинок сахалинской сельди задолго до полной резорбции желтка. Уже через 3—4 дня после выклева они начинают вести себя беспокойно — почти не отдыхают, поспешно снуют в аквариуме, время от времени прицеливаются и делают охотничий бросок. Однако, несмотря на рано возникающую потребность во внешней пище, личинки могут некоторое время существовать не питаясь, даже после резорбции желтка. В наших опытах селедочки, совсем не получавшие корма, прожили от 7 до 11 дней после рассасывания желточного мешка. Это весьма важное свойство личинок сельди в естественных условиях увеличивает их возможность выжить в том случае, если они не сразу попадают в места скопления кормовых планктонных организмов.

Личинки, в опытах получавшие в качестве корма куриный желток, жили 18—20 дней после рассасывания желточного мешка. Момент начала активного питания приходится на разные дни после выклева даже у эмбрионов из икры одной кладки.

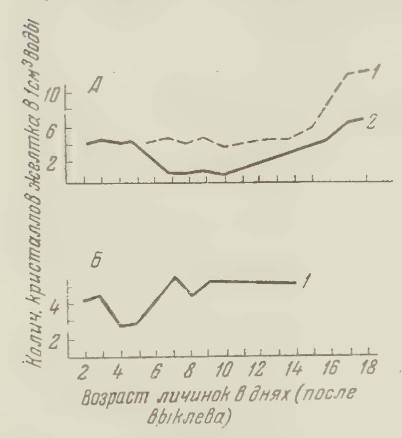
Надо отметить, что в икринках, оплодотворенных одновременно, выметанных в один слой и, следовательно, находившихся в одинаковых кислородных и температурных условиях, развитие шло разными темпами и выклев эмбрионов затягивался на 5—7 дней. Эмбрионы, вылупившиеся в разные сроки, непосредственно после выклева отличаются друг от друга по величине и степени развития. Разница между ними очень невелика и обнаруживается только при детальных промерах. Заметнее различия в активности поведения личинок, стойкости к неблагоприятным условиям и темпе использования запасных питательных веществ желточного мешка.

У эмбрионов, выклюнувшихся раньше других своих сверстников, видимо, более интенсивно протекают процессы обмена, поскольку питательные вещества желточного мешка они потребляют за весьма короткий срок (4—5 дней). У эмбрионов второй очереди выклева рассасывание желтка идет медленнее (8—10 дней), а эмбрионы последней очереди сохраняют остатки желточного мешка дольше всего (до 11 дней). Опыты с кормлением личинок подтвердили эти различия, показав, что личинки самого массового, первого выклева не только начинают раньше схватывать корм, но и оказываются более активными в поисках пищи на протяжении всего периода опытов.

На рисунке приведены две кривые, отражающие ход питания личинок первого и второго срока выклева при разных концентрациях корма. Эмбрионы первого срока выклева начинают схватывать корм уже на 2-й день свободной жизни. В первое время необходима еще очень высокая концентрация частиц пищи — не менее четырех кристаллов желтка на 1 $см^3$ воды. Оказалось, что с самого начала питания эмбрионы сельди заглатывают пищу не случайно, не вместе с водой, а намеренно нацеливаясь на кормовую частицу, когда оказываются на расстоянии 1—2 *мм* от нее. Увидев корм так близко, селедочка приостанавливается, слегка дергается вперед, и в следующий момент беловатая непрозрачная масса желтка появляется в ее кишечнике. Эмбрионы сельди в этом возрасте должны буквально наткнуться на корм, чтобы заметить его и иметь возможность схватить. В период с 5-го по 14-й день, когда желточный мешок уже очень мал (и после полного его рассасывания), личинки становятся более активными: они замечают корм на большем расстоянии и совершают длинные броски, змеевидно изгибая все тело. В это время личинки способны находить корм уже при концентрации 1,1 кристалла на 1 $см^3$ воды.

На рисунке видно, что после 14-го дня, незадолго до гибели личинок, когда снижаются их подвижность и активность в добывании пищи, концентрация, достаточная в начале питания, быстро растет и на 18-й день достигает 6 кристаллов на 1 *см*³ воды. В естественных условиях личинки, долгое время не имевшие возможности приступить к питанию, по-видимому, также теряют способность находить пищу при небольших ее концентрациях, и их возможность выжить тем самым резко уменьшается.

Прослеженная кривая характеризует самую низкую, минимальную концентрацию корма, при которой лишь часть личинок в аквариуме оказывается способной найти и схватить пищу. Верхняя кривая на рисунке *А* обозначает степень концентрации корма, при которой питалось большинство личинок аквариума. Найти эту концентрацию труднее и это удается не всегда. На рисунке верхняя кривая начинается только с 6-го дня жизни личинок, поскольку в первые дни они питаются весьма слабо, и как бы сильно ни повышались концентрация корма, большинство их не кормится. Концентрация, необходимая для питания всех личинок, как видно из рисунка, очень высока. Она составляет с небольшими отклонениями около 4 кристаллов на 1 *см*³ воды и резко возрастает после 14-го дня.



Ход питания личинок сельди в эксперименте

А — личинки первого срока выклева, *Б* — личинки второго срока выклева; *1* — концентрация корма, достаточная для питания большинства личинок, *2* — концентрация корма, необходимая для питания наиболее активных личинок

Исправление при корректуре. На оси ординат рис. *Б* вместо цифры *4* должна быть цифра *6*.

Личинки второго срока выклева в тех же температурных условиях начинают питаться позднее, чем личинки первого выклева, и значительно менее активны в поисках корма даже при большей его концентрации. Так, на 2-й день после выклева, при весьма высокой концентрации частиц желтка (8 кристаллов на 1 *см*³), начали питаться только единичные личинки. Несколько большее количество селедочек приступило к питанию много позже — на 4—5-й день. В это время, в момент наибольшей активности питания необходимая личинкам концентрация корма падает до 3,5 кристалла на 1 *см*³ воды, но очень скоро вновь увеличивается и остается на уровне 9 кристаллов до конца жизни личинок. Повысить концентрацию корма до такой степени, чтобы питалось большинство личинок, удалось только в трех опытах. В виду такой малочисленности данных, вторая кривая на рисунке отсутствует. Личинки, выклюнувшиеся из икры последними, не питались вовсе, какую бы высокую концентрацию корма мы ни создавали.

Экспериментальным путем мы, таким образом, установили, что даже находившиеся в одинаковых условиях личинки сельди развивались по-разному, и в период начала активного питания им требовались разные концентрации корма. Концентрация, при которой начинает питаться наиболее активная часть личинок сельди, составляет, по нашим данным, 1,1 кристалла на 1 *см*³ воды, концентрация, необходимая для личинок, питающихся менее охотно,— 4 кристалла.

Опираясь на эти данные, мы пытались выяснить, имеются ли достаточные концентрации кормового планктона в море в то время, когда массы личинок выносятся из лагун и приступают к нагулу. Следует учитывать, что уже сама аквариальная обстановка воздействует на питающуюся рыбу весьма угнетающе. В опытах, характеризующих количественную сторону питания и притом поставленных на личинках сельди, очень трудно поддающихся аквариальному выращиванию, отличия от полевых условий должны быть довольно значительными. На примере личинок волжской сельди А. П. Сушкина (1939) показала, что даже при наличии излюбленного корма интенсивность питания в аквариуме снижается, по сравнению с интенсивностью питания в садке, в 20,5 раза. В наших опытах с искусственным кормом эта разница должна быть еще значительнее вследствие малой привлекательности пищи, а также ввиду ее абсолютно равномерного распределения в аквариуме. Последнее обстоятельство, как показал В. С. Ивлев (1955), в природе и в опытах с живым кормом наблюдается крайне редко, а в тех исключительных случаях, когда оно имеет место, интенсивность выедания корма уменьшается примерно в два раза.

Принимая во внимание все эти помехи, можно допустить, что в опытах концентрации пищи, необходимые для начинающих питаться личинок, должны быть приблизительно в 50 раз больше концентраций кормового планктона, достаточных для личинок в море. Поэтому, если в опыте была необходима концентрация 1,1 кристалла на 1 *см*³ воды, то в море для начала питания личинок сельди достаточно 0,022 кормовых организма в 1 *см*³ воды, т. е. 22 000 в 1 *м*³. Отсюда, зная вес компонентов пищи (яйца копепод 0,0005 *мг*, науплиусы копепод 0,005 *мг*) и принимая во внимание, что к моменту начала питания личинок сельди яиц копепод в 2,5 раза больше, чем науплиу-

сов, мы можем определить биомассы планктона, соответствующие концентрациям корма, найденным в опыте.

По нашим расчетам, биомасса кормового планктона, необходимая для наиболее активно питающейся части личинок сельди, составляет 39 *мг/м*³, а концентрация, корма, доступная для питания остальных,— 125 *мг/м*³.

В то же время из материалов Сахалинского отделения Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии за 1955 г. известно, что на всей занятой личинками сельди акватории вдоль юго-западного побережья Сахалина биомасса мелкого, необходимого личинкам планктона была невысока и составляла по большей части 2,0—2,5 *мг/м*³. Биомассы от 20 до 50 *мг/м*³, подобные удовлетворительным концентрациям, найденным в опыте, встречались редко и небольшими пятнами, но именно в этих местах ловились питающиеся личинки сельди. На участках с концентрацей 5—19,9 *мг/м*³ кормящиеся личинки уже не встречались. По-видимому, биомассы ниже 20 *мг/м*³ можно считать лежащими за пределами возможности питания для личинок сельди, кормящихся впервые, а концентрации выше 20 *мг/м*³ — достаточными. Концентрации кормового планктона выше 50 *мг/м*³ не отмечены ни разу, и, следовательно, выявленная нами в опыте менее активно питающаяся часть личинок в море не имела необходимых условий для питания.

Все сказанное позволяет заключить, что весной 1955 г. начинавшие питаться личинки сахалинской сельди были обеспечены пищей довольно слабо. Является ли этот год типичным, мы не знаем, так как не располагаем еще многолетними данными. Проведенную работу поэтому мы рассматриваем лишь как начало исследований в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

Ивлев В. С., 1955. Экспериментальная экология питания рыб, Пищепромиздат, М.

Крыжановский С. Г., 1955. О мероприятиях по воспроизводству сахалинской сельди, Рыбн. хоз-во, № 1.— 1956. Материалы по развитию сельдевых рыб, Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР, вып. 17.

Световидов А. Н., 1952. Колебание уловов южно-сахалинской сельди и его причины, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 6.

Сушкина А. П., 1939. Питание личинок проходных сельдей в р. Волге, Тр. ВНИРО, т. 14.

Покровская И. С., 1955. Питание личинок сельди у юго-западного побережья Сахалина, Изв. ТИНРО, т. 43.

Hjort I., 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe, Rapp. Procés-Verb., vol. XX.

Kottchaus A., 1939. Zuchtversuche mit Heringslarven, Helgoländ. Wissenschaft. Meeresuntersuchungen, Bd. 1, Hft. 3.

Schacht H., 1939. Die künstliche Aufzucht von Clupea harengus, Ibidem.

ON THE ONSET OF ACTIVE FEEDING OF THE LARVAE OF CLUPEA HARENGUS PALLASI VAL.

I. V. NIKITINSKAYA

Chair of Ichthyology, Moscow State University

Summary

The need of food in the larvae of Clupea harengus pallasi was experimentally found out to rise on the 3—4th day after their hatching, long before the resorbtion of the youlk sac takes place. The embryos hatched from the eggs of one batch are very different in their properties. Those hatching first and making the largest group are rather little distinguished at the moment of hatching by their size or developmental stage though being characterized by more active behaviour and higher resistance to unfavourable conditions. Food concentrations sufficient for the feeding of this part of the larvae are relatively not large making about 20—50 *mg* pro *m*³.

In the sea, along the south-western coast of the Sakhaline the biomasses of the food plankton were found in 1955 which provided food for only the most active part of the herring larvae.

О СЛУЧАЯХ ГИБЕЛИ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIBETHICA L.) НА КОЛЫМЕ

И. П. КАРПУХИН

Иркутский сельскохозяйственный институт

Акклиматизация ондатры на Колыме оказалась одним из эффективнейших мероприятий по своему хозяйственному значению: от 18 зверьков, выпущенных в 1943 г.,

появилось настолько многочисленное потомство, что через 10 лет заготовки за сезон промысла составили около 19 тыс. шкурок.

Южная граница обитания ондатры проходит по р. Ожогтно — левому притоку р. Колымы, а северная — по широте верхнего течения р. Алазея. Распространена она по обе стороны р. Колымы.

В пределах обитания ондатры озерная растительность представлена довольно густыми, подчас мешающими рыболовству зарослями рдестов, кувшинок, хвощей, осоковых. Поэтому неудивительно, что, попав в озера, богатые растительностью, с местами, благоприятными для норения, она сначала значительно увеличилась в количестве. Но размножаясь все больше и занимая новые водоемы, этот грызун поселяется в мелководных озерах, где поголовно вымерзает зимой. В озерах, бедных водной растительностью, или там, где ондатра быстро уничтожила ее, в долгую заполярную зиму она влачит жалкое существование, и при наступлении весеннего половодья оставшиеся в живых зверьки перекочевывают в другие места.

Так, 3 июня 1950 г. т. Биневский сообщил о массовом появлении ондатры в правобережных озерах р. Колымы. Истощенные животные с большим трудом передвигались по воде и некоторые из них гибли.

Несмотря на сравнительно обильную водную растительность в хорошо прогреваемых солнцем озерах, ондатра часто гибнет зимой из-за нехватки кормов в результате полного или частичного промерзания мелководных мест. Самый факт промерзания тоже является непосредственной причиной гибели ондатры в мелких водоемах. Такие случаи наблюдались весной 1949 г. в оз. Большое Карасево, расположенном недалеко от г. Средне-Колымска. В 1950 г. охотники Н. В. и С. А. Сивцевы в начале июня находили мертвых ондатр в хатках или же возле них. При раскопках построек этих животных они обнаруживали от двух до пяти трупов с признаками крайней степени истощения.

В январе 1954 г. охотник-корреспондент Г. П. Тайшин сообщил в Управление Колымторга о замеченных фактах гибели ондатры на оз. Сапылиха, Налимском, Хольчур и Михайловском, расположенных в охотничьих угодьях колхоза им. Ворошилова Средне-Колымского района. На оз. Большой Сангалах членом правления этого же колхоза И. Е. Лаптевым в трех хатках было обнаружено 8 погибших ондатр (в одной — 5, во

Таблица 1

Тип хатки	Состояние хатки	Обнаружено внутри хатки	Примечание
		Озеро Большой Сангалах	
Кормовая	Проморожена	—	—
»	»	Череп и часть позвоночника ондатры (явление каннибализма)	Верхний свод хатки внутри ледяной, сверху из мха
»	»	—	—
Жилая	»	2 трупа ондатры, ребра карася и следы крови	Каркас хатки ледяной
Кормовая	»	—	—
Жилая	»	В одной из камер запасы кормов	—
		Озеро Малый Сангалах	
Кормовая	Проморожена	—	—
»	»	—	—
»	»	—	—
Жилая	»	—	Разрушена. Около хатки следы песца
»	»	Передние конечности ондатры (каннибализм)	Безуспешная копка песцом стенок хатки
»	»	Труп ондатры с обгрызенным хвостом и лапами	—
Кормовая	»	Наполовину вмерзшая в лед ондатра	—
»	Посещается ондатрой	Кормившаяся ондатра	Стук по верху хатки вызвал всплеск
»	Промерзшая	—	Разрыта песцом
»	Посещается ондатрой	—	Пролом песца заделан, возле видны следы крови
»	То же	Кормившаяся ондатра	Поврежденная песцом стенка заделана мхом, возле внутренности съеденной им ондатры

второй — 2, в третьей — 1). По его словам, полностью или частично промерзают водоемы Уолбут, Севелев, Ат-Атыр. Всего же на участке Сангалах (охотничьи угодья этого охотника) из 42 озер промерзают пять, т. е. 11%. Для выяснения причин гибели ондатры на оз. Большой Сангалах, находящееся в 25 *км* юго-западнее г. Средне-Колымска, был направлен автор. Обследование проводилось с 28 по 30 января путем осмотра озер, в которых предполагалась или уже отмечалась гибель ондатры. При осмотре вскрывались жилые и кормовые хатки, делались промеры глубин озер и определялась степень их промерзания.

В табл. 1 приводим результаты вскрытия хаток ондатры на осмотренных озерах.

Из 6 хаток, осмотренных на оз. Большой Сангалах, оказалось 4 кормовых и 2 жилых, т. е. на 1 жилую хатку приходилось 2 кормовых. Все они были промороженными. Найденные в хатках трупы ондатр подтвердили правильность сообщений о ее гибели в этом озере. Каннибализм и поедание ондатрой карасей свидетельствовали об одной из непосредственных причин гибели — отсутствии кормов. При опросе местных жителей установлено резкое понижение уровня воды в озере. Обмеление его могло привести к полному промерзанию, что также повлекло бы за собой гибель ондатры. В наиболее глубоком месте озера была пробита лунка. Отсутствие подо льдом воды, резкий запах гниения органических веществ подтвердили предположение о частичном промерзании водоема.

Таблица 2

Тип хатки	Состояние хатки	Обнаружено внутри хатки	Примечание
Кормовая	Посещается ондатрой	—	Свод хатки из чистого слоистого льда; толщина стенок у основания 2—3 *см*
»	То же	—	—
»	» »	—	—
»	Проморожена	—	—
»	Посещается ондатрой	—	—
Жилая	Обитаема	Ондатра, нырнувшая при стуке по хатке	В гнезде подстилка из водорослей
»	Проморожена	—	—
Кормовая	»	—	—
»	»	—	—
Жилая	Покинута	—	Хатка удалена от берега на 25 *м*
Кормовая	Посещается ондатрой	—	Свод боковых стенок из чистого льда
»	То же	Остатки стеблей нимфейных	Вход и выход хорошо разработаны
Жилая	Обитаем	В поверхность льда врезана сеть коридоров, наполовину заполненных водой	Имеются жилая камера и кормовой столик

Из 11 хаток, вскрытых на оз. Малый Сангалах, оказалось 3 жилых и 8 кормовых, т. е. на 1 жилую приходилось 2 с небольшим кормовых хатки.

Из общего числа осмотренных хаток 8 оказались промороженными и только 4 посещаемыми. Обнаружены, как и в предыдущем озере, трупы ондатр и факты каннибализма. Зарегистрировано 4 случая разрушения хаток ондатры песцом и одна неудавшаяся попытка песца добраться до грызуна в жилой хатке. Характерно, что были разрушены 3 кормовые и только 1 жилая хатка.

Для получения сравнительного материала был произведен осмотр жилищ ондатр на оз. Кондаково, лежащем на 5 *км* ближе первых двух к г. Средне-Колымску. Когда-то этот водоем изобиловал густыми зарослями надводной и подводной растительности, которая затрудняла в иных местах постановку рыболовных сетей. С момента заселения водоема ондатрой, т. е. с 1949 г., запасы травяной массы быстро иссякли, что было замечено местными охотниками. Ко времени обследования в этом озере оставалось очень мало корма для ондатры. Из этого водоема, не превышающего по площади 140 *га*, в 1953 г. было выловлено свыше 400 грызунов (табл. 2).

Из 13 просмотренных жилищ оказалось 4 жилых и 9 кормовых, т. е. на 1 жилую хатку приходится не многим более 2 кормовых. Из 4 жилых хаток 1 проморожена и 1 покинута. Вход у последней почти затянут льдом, свод внутри покрыт инеем. Промороженная хатка находилась неподалеку от берега, но тем не менее участок озера был не мелководный и не промороженный. Жилая хатка № 13 отличалась от обычных громадными размерами: диаметр у основания больше 1 *м*, высота от поверхности льда — около 40 *см*. Над поверхностью льда возвышалась жилая камера, устланная

сухим мхом. В этом же строении размещался и кормовой столик. Из 9 кормовых хаток 4 оказались промороженными, так как не посещались ондатрой.

Обследование оз. Кондаково подтвердило мнение местного населения об уменьшении в нем кормов для ондатры. Это выяснилось в результате вскрытия хаток: почти во всех просмотренных кормовых домиках отсутствовали поеди.

Ондатра строит жилые и кормовые хатки непосредственно на поверхности льда, используя его как надежную основу своих жилищ до времени вскрытия озер. Это подтвердило определение глубины водоема под хатками. Она оказалась равной 290 *см*, а толщина льда — 89 *см*. При такой глубине иной основы для хаток, кроме льда, быть не может. Следовательно, ондатра покинула норы или хатки, находящиеся на промерзаемых участках или в малокормных местах, и обосновалась на льду, построив не только кормовые, но и жилые сооружения.

ON THE CASES OF ONDATRA PERISHING ON KOLYMA

I. P. KARPUKHIN

Irkutsk Agricultural Institute

Summary

Ondatra perishes on Kolyma in shallow lakes and in frozen through places of deep water reservoirs because of the significant ice thickness.

In such lakes ondatra aggregates for winter in deep parts and builts its huts directly on the ice.

Then it is severely damaged by the polar fox migrating from the tundra in winter.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1958, том XXXVII, вып. 10.

РЕЦЕНЗИИ

Н. И. ТАРАСОВ и Г. Б. ЗЕВИНА. **УСОНОГИЕ РАКИ МОРЕЙ СССР.** «Фауна СССР», т. VI, вып. 1, 267 стр., 106 рис., 4 табл., Изд-во АН СССР, 1957, тираж 1700 экз., цена 18 р. 10 к.

Книга, как указано в предисловии, составлена в основном первым автором, привлекшим к своей работе молодого сотрудника и сделавшим его соавтором.

Книга, по плану, принятому в этой серии, состоит из введения (или общей части) и специальной части. Во введении даны: характеристика группы, морфолого-анатомический очерк с некоторыми данными по физиологии, экология, географическое распространение, геологическая история и филогенез, практическое значение, методика исследования и литература. В специальной части описываются 50 видов и 21 разновидность усоногих раков, из коих 31 вид и 10 разновидностей уже известны из наших морей, а остальные могут быть в них обнаружены в дальнейшем. Один вид (Scalpellum lydiae) и 3 разновидности (вида Balanus amphitrite) описываются как новые. В описании группы, кроме морфологической характеристики, приводятся общие сведения по распространению и дано общее число известных видов — около 700. Это дает возможность представить отношение нашей фауны к мировой. Морфолого-анатомический очерк (по содержанию его, по-моему, лучше было бы назвать морфолого-эмбриологическим) не представляет чего-либо оригинального, чего нельзя и требовать от авторов при той большой изученности группы, которая имеет место. Это сказалось и на специальной части, где, как уже указывалось, описан только один новый вид. О степени изученности можно судить и по тому поистине громадному списку литературы (более 700 названий!), который приводят авторы. Правда, авторы не поскупились и включили в этот список ряд общих руководств вроде «Основ сравнительной анатомии» В. Н. Беклемишева и др., а также ряд зоологических и гидробиологических работ, в которых усоногие упомянуты лишь между прочим. Если не считать этих работ, то собственно «циррипедной» литературы останется все же около 600 названий!

Более оригинально и интересно составлены главы по экологии, географическому распространению и, особенно, по практическому значению усоногих раков. В главе об экологии подробно разбирается отношение усоногих к факторам внешней среды. Непонятно только, почему авторы употребляют термин «неорганические факторы» (стр. 38), а не общепринятый и, по-моему, лучше звучащий — абиотические факторы. Начинают авторы с солености воды, причем приводят, по-моему, интересные данные о том, что некоторые усоногие (Balanus improvisus и eburneus) могут существовать длительное время (несколько месяцев подряд) в совершенно пресной воде. К сожалению, эта глава составлена несколько бессистемно. В ней читатель, например, тщетно будет искать, как относятся усоногие к глубинам и каковы максимальные глубины, на которых они встречаются. Кое-что об этом есть в главе о географическом распространении (стр. 55—56), но основные данные приведены только в систематической части при описании Scalpellum japonicum, найденного в Курило-Камчатской впадине (глубина 4550—6860 *м*). В этой же главе (стр. 46) авторы рассматривают и формы домиков баланусов, различая при этом 7 типов — блюдцевидную, низкоконическую, высококоническую, низкоцилиндрическую, высокоцилиндрическую, тюльпановидную и лилиевидную. Безусловно, что некоторые из этих типов видовые, а возможно, и родовые признаки, но большинство представляет собою типы внутривидовой изменчивости. Поскольку авторы говорят о типах домиков в главе об экологии, невольно ждешь, что они попытаются связать эти типы (или хотя бы некоторые из них) с условиями существования. Ведь несомненно изменчивость домиков связана с рядом как биотических, так и биотипических факторов, например со скученностью поселений. К сожалению, авторы этого не сделали. Такое индифферентное отношение к внутривидовой изменчивости сказалось и в систематической части (см. ниже). По-моему, это большое упущение.

Глава о географическом распространении грешит тем же, что и глава об экологии, хотя в ней есть, безусловно, и ряд интересных сведений. Очень интересны, например, сведения о заносе в последние годы двух видов Balanus (improvisus и eburneus) в Каспий, известные ранее в литературе, но здесь обобщенные (подробнее об этом говорится в систематической части при описании указанных видов). Жалко, что авторы не

свели данные о распространении усоногих в наших морях в таблицу, она была бы очень полезна.

Что касается специальной части, то она, естественно, является основной и занимает 160 стр. В ней описано, как уже говорилось, 50 видов и 21 вариетет. Описание каждого вида и вариетета даны по единой схеме — синонимика с литературой, подробное описание, географическое распространение и экология. Описания все сделаны очень тщательно и исчерпывающе. Некоторое сомнение вызывает большое число (13) «вариететов» вида B. amphitrite, причем три из них описываются авторами. Неужели это все такие неопределенные формы? Думаю, что в этом вопросе сказалось указанное уже выше нежелание авторов разобраться в характере внутривидовой изменчивости своих объектов. Если бы они это сделали, часть этих форм оказалась бы наверно географическими (подвидами),— часть экологическими.

Громадное большинство рисунков сделано прекрасно, и в этом, конечно, большая заслуга художников и, в первую очередь, Н. Н. Кондакова. Фотографии значительно хуже, особенно неудачная фотография Chthamalus dalli (рис. 104), где вместо объектов получились три каких-то расплывчатых пятна.

В списке литературы приходится указать на два пропуска. Во-первых, упущена почему-то книжка покойного И. Г. Закса «Беспозвоночные дальневосточных морей» (1933), где указан ряд усоногих. Хоть эта книжка теперь, конечно, устарела, но в таком полном списке она должна быть. Упущена также работа П. В. Ушакова «Чукотское море и его донная фауна» (Сб. «Фауна и флора Чукотского моря», изд. Зоол. ин-та АН СССР, 1952), где указаны для Чукотского моря 5 видов усоногих.

Все указанные недочеты ни в коей мере не могут изменить моего мнения о книге как хорошей и полезной.

Г. Г. Абрикосов

Н. Л. СОКОЛОВ. **ПТИЦЫ. МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ.** Педагогическая библиотека учителя. Изд. Академии педагогических наук РСФСР М., 1956.

Научную книгу для учителя, написанную по более или менее широкому вопросу специалистом в данной области, можно только приветствовать. Однако попытка, сделанная в этом направлении Академией педагогических наук РСФСР, оказалась мало удачной.

В книге Н. Л. Соколова заглавие не вполне соответствует содержанию. Автор по существу разбирает только вопросы ориентирования птиц и с этой же точки зрения — их миграции. Несмотря на то, что взят относительно узкий вопрос, книга не производит впечатления цельного труда, она состоит из отдельных разделов, не всегда хорошо увязанных между собою.

Наиболее интересен оригинальный раздел об опытах автора по выпуску отловленных у гнезд птиц и наблюдения за их возвращением. Впрочем, с этой работой читатель знаком уже по специальной статье автора[1].

Несомненную научную ценность представляют также наблюдения за перелетами ворон; к сожалению, в этом разделе даны только конечные результаты наблюдений, в то время как изложение методики этой работы было бы очень полезно учителю, так как такие наблюдения вполне доступны для школьников. Примером могут служить многолетние коллективные наблюдения школьников г. Москвы за суточными перелетами ворон в городе зимой. Эти наблюдения уже дали интересный научный материал.

Нередко в книге простые, общеизвестные вещи разбираются с излишней подробностью и сложностью, с другой стороны, сложные и до сих пор не вполне ясные вопросы автор объясняет очень просто, не затрудняя себя доказательствами. Например, возникновение непериодических миграций птиц (саджа, розовый скворец и др.) объясняется так: «В общем, миграции птиц являются не чем иным, как „репетициями" их перелетов» (разрядка Н. Л. Соколова, стр. 27).

В книге множество сомнительных или просто неверных высказываний, противоречий, непонятных утверждений.

Необычные вещи автор утверждает относительно органов чувств птиц. На стр. 10 он пишет: «В „слепом" полете птиц слух способствует быстрому определению птицей обстановки, в которой совершается полет. Движение воздуха, производимое крыльями, встречает сопротивление близлежащих предметов. Отражение от этих предметов воздушной волны молниеносно воспринимается птицей при помощи тонко развитого слуха, а быстрая аккомодация органов чувств способствует относительно правильному ориентированию. Это, несомненно, одна из основных причин правильного ориентирования птиц в „слепом" полете».

Автор идет еще дальше и на следующей странице пишет: «Движение воздушных волн, отраженных от соответствующих препятствий, воспринимается чувствительными

[1] Н. Л. Соколов, 1947. Как ориентируются птицы в районе их гнездований. Естествознание в школе, № 5, стр. 29—34.

участками на теле птиц и способствует быстрой координации движений. Не исключена возможность ориентирования этих птиц и с помощью улавливания звуковых волн, но тем не менее зависимость правильного ориентирования от осязательных раздражений несомненна».

Установление у летучих мышей способности ориентироваться по отраженным от предметов ультразвукам было крупным открытием в биологии. То, что пишет автор, не менее важно, но если эти положения «несомненны» для него, то для читателей все это выглядит очень сомнительным и требует доказательства.

В самом деле, если осязание в полете играет столь существенную роль, то почему птицы при ночном полете, в тумане разбиваются о телеграфную проволоку или другие препятствия, этого ведь не происходит с летучими мышами? Мелкие птицы, выпущенные в комнате, ударяются об оконное стекло и никак не обнаруживают в полете его присутствия.

Возвращаясь еще раз к этому вопросу, автор утверждает, что если выпустить взрослую птицу далеко от гнезда, то «На помощь зрению птицы приходит слух и исключительная осязательная способность...». И здесь автор не объясняет невероятное: каким образом осязание помогает птице в полете найти гнездо, находящееся за 1 *км* от нее.

Книга посвящена вопросам ориентирования и миграций птиц.

Автор трижды дает определение термина «миграция». На стр. 21 он говорит, что: «Можно рассматривать миграции как расширенные кочевки или же периодические (без указания точных периодов) перелеты»; на стр. 42: «Миграции могут быть периодическими, но могут и не носить характера периодичности» и, наконец, на стр. 81 определение таково: «Под миграцией имеется в виду передвижение на большое расстояние, предпринимаемое значительным количеством птиц не периодически».

Естественно, что после этих трех определений миграций, из которых два взаимно исключают друг друга, для читателя остается неясным вопрос, что же такое миграции, периодические или непериодические это передвижения птиц.

На стр. 16 говорится: «Достаточно вывестись хотя бы одному птенцу — и инстинкт насиживания начинает заменяться другим — инстинктом выкармливания. Сигналом („раздражителем"), указывающим на прекращение действия первого инстинкта, является, несомненно, писк вылупившегося птенца».

Вряд ли допустимо такое схематическое представление об изменении поведения птиц. При вылуплении птенцов птица не сразу кончает насиживание, первые дни она больше находится на гнезде, чем вне его. В течение десятков часов птица вообще может не кормить птенцов, и это справедливо даже по отношению к выводковым птицам: птенцы гаги, например, остаются в гнезде около суток и, конечно, без корма. Больше того, инстинкт насиживания яиц сохраняется у мелких птиц около 4 суток (мухоловка-пеструшка), и достаточно птенцов в гнезде заменить яйцами, чтобы птица вновь начала насиживать. Что же касается сигнала о конце насиживания, который птенец подает птице писком, то это, конечно, не верно, так как у выводковых птиц голос появляется не сразу после вылупления.

Значительная часть биологических терминов, которыми оперирует автор, неясна ему самому. В сноске на стр. 29 он определяет эврибионтность. Это, оказывается, «меньшая специфичность в выборе мест обитания», т. е. автор дает пояснение эвритопности, эврибионтность же понятие значительно более широкое.

Автор не знает даже, что ареал вида — это область его распространения, и утверждает такие неверные положения: «...главным ареалом распространения синехвостки являются склоны Уральских гор...», «Однако нам известен еще один ее ареал» (стр. 71) или «Гнездовые колонии кулайских оляпок на первый взгляд кажутся совершенно изолированными от прочих ареалов» (стр. 68).

С автогенетических позиций объясняется происхождение перелетов птиц: «Происхождение перелетов птиц, кроющееся в бездне тысячелетий, имеет свою первопричину, которая заключается во вполне естественном, свойственном всякому живому организму стремлении д в и г а т ь с я» (стр. 78, разрядка Н. Л. Соколова). Как, кстати, нужно понимать стремление двигаться у всякого растения? Или растения не живые организмы? И дальше: «Миграции являются неотъемлемой чертой, свойственной поведению птиц вообще, вследствие характерных особенностей физиологии всего класса. Поэтому-то отнесение происхождения перелетов за счет ледникового периода, как это полагали многие исследователи, является необоснованным».

Существующие гипотезы перелетов птиц, как правило, рассматривают вопрос, исходя из влияния изменившихся внешних условий на организм, т. е. с позиций материализма. Н. Л. Соколов же хочет объяснить это явление «стремлением двигаться», «особенностями физиологии», т. е причинами внутренними и к тому же извечно существующими.

Этот раздел заканчивается фразой: «П р и ч и н м и г р а ц и й м н о г о, и о н и м о г у т в о з н и к а т ь в л ю б о е в р е м я п р и н а л и ч и и с о о т в е т с т в у ю щ и х у с л о в и й» (разрядка Н. Соколова). И это все, что автор предлагает взамен отвергнутых им гипотез о возникновении перелетов птиц и в противовес собственным высказываниям, приведенным выше.

Понятие ориентирования птиц выходит за рамки обычного, автор явно им злоупотребляет. Поселились птицы в новом месте — произошло «ориентирование их в новых условиях» (стр. 14).

Ориентирами для пролетных арктических птиц он «с уверенностью» называет дрейфующие корабли, палатку дрейфующей станции (стр. 39). Правда, уже в следующей фразе в отношении палатки (но не кораблей) следует самоопровержение: «Конечно, такие незначительные и случайные предметы в арктических просторах, как палатка экспедиции, не могут играть роль постоянного ориентира, но они свидетельствуют об острой наблюдательности пролетающих птиц и о той исключительной роли, которую в этих случаях играет их зрение» (т. е. пролетающая птица увидела палатку!). В этих рассуждениях автор не заметил главного: подвижный и неизвестный предмет не может быть ни постоянным, ни временным ориентиром, как бы хорошо он ни был виден.

Непонятным образом составлена карта миграций пингвинов (рис. 9): заштрихована часть акватории между Антарктидой и Африкой, нигде не примыкающая к материкам. Подпись: «Карта миграций пингвинов» (каких?). Из карты следует, что пингвины животные морские и в Антарктиде не встречаются.

Латинские названия птиц приводятся выборочно для некоторых видов. Иногда даже в одном перечне птиц только некоторые с латынью. В то же время без латинских названий автор использует местные названия птиц (сивохвостка, славка-пестрогрудка) или родовое название вместо видового (сверчок). Во всех этих случаях нет возможности установить, о каком виде птиц идет речь. То же можно сказать и о подписи к рис. 12: «Чайка большая».

Язык автора очень тяжел, иногда трудно уловить главную мысль, очень много нагромождено «ученых» терминов. Вот пример (стр. 25): «Основное направление осенних послегнездовых перекочевок связано, прежде всего, с естественным стремлением индивидуумов и видов в целом к освоению новых участков, не только кормовых, но и вообще биоценотических. Поскольку основное звено (размножение), привязывавшее птицу к определенной площади, исчезает, на смену выступает новый цикл передвижений, отнюдь не связанный с каким-либо строго определенным маршрутом».

Понять смысл этих двух фраз нелегко, но не потому, что в них излагаются какие-нибудь очень сложные мысли, а потому только, что они построены необычным, с точки зрения русского языка, образом.

Мне кажется, что в двойных названиях птиц лучше прилагательное ставить перед существительным, а не после него, как это делает автор («большая синица», а не «синица большая» и т. п.). Это звучит более по-русски.

Очень небрежно сделана рубрикация. В разделе «Особенности миграции отдельных систематических групп птиц» (в нем говорится все-таки о миграциях птиц, а не групп) имеются равнозначные подзаголовки, но составлены они самым различным образом. Птицы из отряда дневных хищников рассмотрены почему-то под рубрикой «Трубконосные». В разделе об органах чувств «Зрение» и «Слух» имеют подзаголовки, «Осязание» разобрано под рубрикой «Слух».

Книга имеет так много недостатков, что перечислить их более полно не представляется возможным. Приведенные примеры вполне убедительно говорят о том, что книга в таком виде не может быть полезна для учителя, так как слишком часто вводит читателя в заблуждение.

К. Н. Благосклонов

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1958, том XXXVII, вып. 10

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

ЗООЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА В БОЛГАРИИ

Д-Р НЕНО АТАНАСОВ

Природоведческий музей и Зоологический институт Болгарской Академии наук (София)

По территории Болгарии проходят границы нескольких зоогеографических областей. Поэтому болгарские земли с давних пор привлекали внимание многих иностранных естествоиспытателей, которые изучали ее фауну, флору и геологию.

К началу XIX в. болгарская зоология располагала еще краткими и неточными сведениями о фауне своей страны. Такой, например, была публикация итальянского ученого Л. Ф. Марсили (1658—1730) «Danubio Panonico — Mysicus» (Haye, 1726), вышедшая еще до «Systema Naturae» (1735) Карла Линнея.

Зоологические исследования в Болгарии преимущественно связаны с изучением ее фауны. Первыми исследователями фауны Болгарии были венгерец Имре фон Фривальдский (1795—1870) и француз Ами Буе (1784—1881).

И. Ф. Фривальдский посетил Болгарию между 1833 и 1846 гг. и опубликовал несколько работ на венгерском и немецком языках.

Ами Буе, посетив Болгарию между 1836 и 1838 гг., наряду с геологическими исследованиями, занимался изучением и ее фауны. Об этом свидетельствует его двухтомная публикация «Die Europäische Türkei» (Wien, 1889), где он описывает 400 видов животных, в том числе и исчезнувшую теперь в Болгарии рысь (Felix lynx L.).

В это же время были опубликованы работы русского исследователя Е. Менетрие (1803—1861) «Insectes nouveaux de la Turqui» (1836) и «Catalogue d'insectes recueillis entre Constantinopole et le Balkan» (St. Petersburg, 1838), в которых приводится 237 насекомых. Позднее Болгарию посетили энтомологи Reich et Saulcy и H. Loew (в 1842 г.), орнитологи W. H. Simpson (в 1860г.) и Ed. Hodek (в 1869 г.), коллекционеры J. Haberhauer (в 1861—1862 г.), Dr. Th. Krüper (в 1875 г.) и др.

Русский естествоиспытатель А. Чайковский (до 1878 г.) публикует в журнале «Природа и охота» сообщение о своем путешествии по Болгарии и об ее охотничьей фауне (олени, дикие козы, дикие свиньи, медведи, волки, рыси, глухари, дрофы, куропатки и др.).

Другой русский — В. Н. Радаков (1878), служивший врачом при освободительных русских войсках в Болгарии, проводил и орнитологические наблюдения, опубликованные в работе «Ornitologische Bemerkungen über Bessarabien, Moldau, Walachei, Bulgarien und Ost-Rumelien» (Bul. de la Société des Natur. Moskau, 1879). В этой работе он приводит 203 вида птиц.

После освобождения Болгарии (1878—1879) ряд видных европейских зоологов изучали болгарскую фауну: Comte Am. Aleon и Ot. Reiser (птицы), I. Heckel и R. Kner (рыбы), Fr. Verner (пресмыкающиеся), Aug. Forel (муравьи), Fr. Klapalek (сетчатокрылые), V. Apfelbeck (жесткокрылые), H. Rebel (чешуекрылые) и др. Следует отметить также русских исследователей И. Басановича, И. М. Видгальма и М. В. Юркевича. Последний опубликовал сводку фауны Болгарии, в которой дал довольно исчерпывающее для своего времени представление о большом разнообразии и о зоогеографическом характере нашей фауны.

В первые годы после освобождения выявляются и болгарские зоологи, такие как Н. Недялков (1852—1919), который публикует ряд трудов по насекомым, В. Ковачев (1866—1926) и Г. Христович (1863—1926) — по рыбам, пресмыкающимся, птицам и млекопитающим.

В то время было создано Высшее училище (1888—1904), ставшее впоследствии Софийским государственным университетом. В нем зародилась болгарская наука вообще, а впоследствии и зоологическая наука. В работе университета принимал участие видный русский ученый — физик, биолог и энтомолог П. И. Бахметьев (1860—1913), который читал лекции по физике в Софийском университете с 1890 по 1907 г.

Развитию зоологической науки в Болгарии способствовало основание двух кафедр зоологии при физико-математическом факультете университета — одна проф. Г. Шишкова в 1895 г. и другая проф. С. Юринича в 1899 г. В скором времени эти кафедры дали начало Зоологическому институту при университете, где и выросли многие видные

болгарские зоологи: М. Попов (1881—1954), Ст. Консулов (1885—1954), Т. Моров (1877—1941), Д. Йоакимов (1864—1952), Г. Паспалев, Ив. Буреш, П. Дренски и др.

Развитию зоологической науки в Болгарии способствовали и бывшие Царские природоведческие институты [Природоведческий музей (1889), Энтомологическая станция (1905), Зоологический сад (1899)], которыми была издана серия книг из 16 томов «Известия Природоведческих институтов». После последней войны эта серия с материалами по фауне Болгарии продолжает выходить как «Известия Зоологического института Болгарской Академии наук» (кн. 1—7).

Развитию зоологии способствовали также Биологический институт проф. М. Попова (1930), Биологическая станция с аквариумом в г. Варна (1932) (издано 19 томов трудов), Опытная ихтиологическая станция в г. Созополь (1932) при Министерстве земледелия (издано 8 томов работ) и Болгарская Академия наук (1911), в изданиях которой публиковались зоологические исследования. Кроме того, следует упомянуть земледельческие опытные станции в Софии (1910), Русе (1904), Садово (1902), противомалярийные станции в Бургасе (1926) и Петриче (1928) и Институт защиты растений в Софии (1935). Все они делали соответствующие публикации.

Большое значение имели также Природоведческое общество (1898), которое издало 19 томов «Трудов Болгарского природоведческого общества», Энтомологическое общество (1909), издавшее 12 томов «Известий Болгарского энтомологического общества»; Болгарским пещерным обществом (1922) издано 2 тома «Известий Болгарского пещерного общества», Союзом зашиты природы (1928) — 3 тома «Сборников защиты природы»; Биологическое общество (1927) развивало и чисто зоологическую деятельность.

9 сентября 1944 г. принесло Болгарии не только общественно-политические и экономические преобразования, но и направило науку и, в частности, зоологию по новому пути. Зоологический институт при Софийском университете и тогдашние дворцовые природоведческие институты в Софии были преобразованы. Софийский университет реорганизовал свою преподавательскую и научную деятельность согласно закону о высшем образовании от 1948 г., а природоведческие институты в Софии (Природоведческий музей, Зоологический и Ботанический сады) 19 февраля 1947 г. были включены в состав Болгарской Академии наук. Три отдела Природоведческого музея (зоологический, ботанический и геологический были преобразованы в три самостоятельные института: Зоологический, Ботанический и Геологический с соответствующей научной проблематикой.

I. Зоологический институт БАН (София, бульвар Русский, 1). Основан в 1947 г. Директор академик д-р Ив. Буреш, заместитель директора д-р Н. Атанасов. Здесь работают 12 научных сотрудников, имеются 3 секции: 1) беспозвоночные (заведующий д-р П. Дренский), 2) энтомология (заведующий акад. д-р Ив. Буреш) и 3) позвоночные (заведующий д-р Н. Атанасов). Научно-исследовательской базой института служат обширные зоологические коллекции Природоведческого музея. При проведении экспериментов в поле используются базы родственных институтов БАН, подшефные БАН трудовые кооперативные хозяйства, высокогорная природоведческая станция «Витоша», оз. Сребырна на Дунае, базы Охотничье-рыболовного союза и др.

Зоологический институт хорошо оборудован. Он располагает богатыми научными коллекциями. В институте имеется 15 кабинетов для научно-исследовательской работы и 3 специальных зоологических лаборатории.

Институт располагает богатой научной библиотекой, насчитывающей более 41 000 томов.

Этот институт координирует зоологические исследования по всей Болгарии и является центром фаунистического изучения страны. Главная проблема Зоологического института — изучение фауны Болгарии, которое послужит основой всех дальнейших зоологических исследований.

По этой проблеме разрабатываются следующие темы: фауна кузнечиков (Orthoptera) Болгарии (Г. Пешев); видовой состав полужесткокрылых (Hemiptera) Болгарии (М. Йосифов); фауна муравьев (Formicidae) Болгарии (д-р Н. Атанасов); фауна семейства Cerambycidae (С. Минкова); фауна бабочек (д-р Ив. Буреш, д-р Кр. Тулешков); фауна пауков (д-р П. Дренски), фауна рыб р. Витоша (К. Булгурков), летучие мыши Болгарии (М. Йосифов), фауна грызунов (д-р Г. Марков), фауна хищников (д-р Н. Атанасов) и др.

В настоящее время уже опубликованы следующие книги: «Птицы Болгарии» П. Патева (1950), «Рыбы Болгарии» П. Дренски (1951), «Насекомоядные млекопитающие Болгарии» д-ра Г. Маркова (1957).

Вторая проблема — изучение природных фаунистических ресурсов Болгарии. Сюда относятся: изучение промысловых рыб; изучение млекопитающих и птиц, являющихся предметом охоты, разведение дичи, рыбоводство в рисовых полях, акклиматизация новых для нашей фауны полезных животных, реакклиматизация и расселение наших, имеющих хозяйственное значение, животных и пр. В этом направлении проводятся следующие исследования: 1) «Лов калкана в Черном море» (К. Булгурков), 2) «Экология и биология белки (Sciurus vulgaris L.)» (д-р Г. Марков), 3) «Лисица (Vulpes vulpes crucigera Bechst.) в Болгарии» (д-р Н. Атанасов), 4) «Изучение волка (Canis lupus L.) в Болгарии» (д-р Атанасов), 5) «Млекопитающие семейства Mustelidae в Болгарии» (д-р Н. Атанасов) и др. Опубликованы книги «Черноморский шпрот» С. Стоянова (1953) и «Лисица в Болгарии» д-ра Н. Атанасова (1958).

Третья проблема — исследование биологии, экологии и развития вредных для народного хозяйства и здравоохранения животных. Эти работы имеют целью повысить уровень теоретических знаний и помочь решению вопросов, связанных с практикой. По этой проблеме проводятся следующие исследования: 1) «Состав и распространение прямокрылых насекомых (Orthopteroidea) в Болгарии с учетом вредных кузнечиков» (акад. Ив. Буреш и Г. Пешев), 2) «Лесные кузнечики рода Ysophya (Orthoptera, Tettigonioidea) и борьба с ними» (Г. Пешев), 3) «Вредные для кормовых растений полужесткокрылые насекомые (Hemiptera) и борьба с ними» (М. Йосифов), 4) «Изучение падальных мух (Calliphoridae)» (д-р П. Дренски), 5) «Видовой состав, биология и хозяйственное значение вредных хлебных жуков (Anisoplia, Scarabeidae)» (Б. Захариева), 6) «К биологии и экологии видов родов Anoxia, Risotrogus и Amphimallon (Scarabaeidae)» (Б. Захариева), «Клещи (Ixodoidea) в Болгарии» (д-р П. Дренски) и др.

Рис. 1. Здание Природоведческого музея и Зоологического института в Софии

По этой проблеме опубликовано 4 работы: «Весенняя совка (Agrotis temera Hb.) в Болгарии в 1948 году» д-ра Ив. Буреша и др. (1950), «Вредные хлебные жужелицы рода Zabrus» П. Дренски и др. (1953), «Непарный шелкопряд (Ocneria dispar L.) в 1952—1955 годах» Н. Карножицкого (1957).

Четвертая проблема — гидробиологические и ихтиологические исследования водоемов в связи с их зарыблением. Работа ведется по следующим темам: 1) «Гидробиологические исследования водохранилища „Студена"» (К. Булгурков, А. Ангелов), 2) «Биологическая продуктивность карповых рыбоводных бассейнов в Пловдивском рыбном хозяйстве» (Л. Цветков), 3) «Личинки сем. Chironomidae водохранилища имени Сталина» (Л. Цветков), 4) «Исследование микробентоса причерноморских озер» (Л. Цветков).

Пятая проблема — зоогеографические исследования и изучение истории развития животных четвертичного периода. Обрабатываются богатые (особенно пещерные) материалы, в результате чего будут выяснены некоторые вопросы эволюции млекопитающих (д-р Г. Марков и др.). Кроме того, изучается фауна о-ва Тасос в связи с некоторыми зоогеографическими выводами (коллектив зоологов).

Одновременно с научно-исследовательской работой идет подготовка и обучение новых кадров биологов — зоологов, энтомологов, гидробиологов, ихтиологов и других путем аспирантуры.

Систематически организуются экспедиции. Зоологический институт успешно участвовал в изучении полезащитных поясов в Добрудже (1952), водосборного бассейна водохранилища имени Сталина (1952), фауны горного массива Странджи (1955), сезонных исследований фауны в районе г. Петрич (1956—1958) и др.

Зоологический институт проводит и культурно-просветительную работу, распространяя зоологические знания среди широких народных масс, разъясняя достижения зоологической науки и особенно результаты внедрения этих достижений в практику. Это осуществляется путем издания четырех серий работ: Известий Зоологического института (кн. 1—7), Трудов Зоологического института (кн. 1—6), «Фауны Болгарии» (кн. 1—3) и Научно-популярной серии (кн. 1—4).

Деятельность Болгарского энтомологического общества связана с работой Зоологического института.

II. Природоведческий музей БАН (София, бульвар Русский, 1) (рис. 1). Директор д-р Н. Атанасов. В музее работают 2 научных сотрудника, 3 препаратора и др. Музей включает следующие отделы: 1) геолого-палеонтологический и минерало-петрографический (научный руководитель акад. Стр. Димитров); 2) почвенный отдел (впоследствии будет преобразован в Почвенный музей при одноименном институте), 3) зоологический отдел (научный руководитель д-р Н. Атанасов).

Рис. 2. Третий вестибюль с чужеземными млекопитающими (Природоведческий музей, София)

Это самый крупный отдел музея. В 20 витринах, занимающих 4 зала, размещены беспозвоночные животные страны, преимущественно из Черного и Эгейского морей. Здесь же сохраняются и экспонированы в 26 витринах более 500 000 насекомых. Позвоночные животные, представляющие болгарские и чужеземные виды и насчитывающие более 42 000 экз., размещены в 14 залах (рис. 2). Материалы музея представлены в систематическом и эволюционном порядке.

Природоведческий музей знакомит трудящихся с болгарской природой, со всем тем, что является наиболее характерным и типичным для нее, представляет и выявляет болгарские природные богатства, показывает состав нашей фауны и иллюстрирует биологию и экологию разных видов животных, подчеркивая при этом пользу одних и вред других, что поможет в конечном счете увеличить наши доходы от сельского, лесного и охотничьего хозяйств.

Отделы музея имеют соответствующе оборудованные лаборатории. Так, например, при Зоологическом отделе оборудованы дермопластическая, энтомологическая, спиртно-формалиновая и другие лаборатории. Все отделы музея ежегодно пополняются новыми экспонатами и материалами, собираемыми во время научных экспедиций, экскурсионных поездок и пр.

Наш Природоведческий музей является одним из самых богатых в Юго-восточной Европе. Его коллекции насчитывают более 1 млн. экз., размещенных в 24 залах и 2 хранилищах. В течение года музей посещают более 60 000 человек.

Научные коллекции музея хорошо иллюстрируют природу Болгарии. На основании их до настоящего времени написано и опубликовано более 1200 научных трудов и 9 монографий по флоре, фауне и подземным богатствам Болгарии.

III. Зоопарк БАН (София, бульвар Толбухин, 15). Директор д-р Кр. Тулешков. Здесь работают 7 научных сотрудников.

Зоопарк основан в 1889 г. на площади около 4,5 *га*. В зоопарке проводилась и научная работа — гибридизация между рогатым скотом и яками, исследование клещей — паразитов птиц, выкармливание орла-бородача и др.

19 февраля 1947 г. зоопарк был включен как научный институт в состав Болгарской Академии наук. Проблематика Зоопарка охватывает четыре темы: 1) «Режим питания животных в природе и в саду», 2) «Экто- и эндопаразиты и заболевания животных и методы борьбы с ними», 3) «Связь между организмами и средой», 4) «Дикие животные страны как хозяйственные объекты». Проводятся следующие исследования: 1) «Mallophaga и Anoplura в Болгарии» (д-р Кр. Тулешков), 2) «Перьевые клещи птиц Болгарии» (Ив. Василев), 3) «Гельминты диких животных» (д-р Я. Янчев), 4) «Гельминты птиц, пресмыкающихся и рыб» (Д. Божков), 5) «К биологии куропатки — Perdix perdix L.» (Ж. Георгиев), 6) «Птицы Софийского района» (Н. Боев), 7) «Аквариумное разведение рыб» (Л. Михайлова) и др.

При Зоопарке работает орнитологический центр, который изучает перелеты птиц и связанные с этим вопросы.

Зоопарк очень популярен в стране и его посещают ежегодно около 700 000 человек. Предстоит постройка нового Зоопарка на площади приблизительно 80 *га*.

IV. Зоологические дисциплины при биолого-геолого-географическом факультете Софийского государственного университета изучаются на четырех кафедрах: зоологии беспозвоночных животных, зоологии позвоночных животных, гидробиологии и рыбоводства, а также на кафедре дарвинизма и генетики.

1. Кафедра зоологии беспозвоночных животных. Руководитель Г. Козаров. Основной курс кафедры — зоология беспозвоночных животных. Читаются также лекции по физиологии животных, паразитологии, энтомологии, экологии животных и пр. Научная работа кафедры посвящена изучению биологии некоторых паразитов и их переносчиков (например, биологии улитки Galba truncatula Müller, биологии конской пиявки и др.).

2. Кафедра зоологии позвоночных животных. Руководитель проф. Г. Паспалев. При кафедре читаются следующие курсы: зоология позвоночных животных, эмбриология, гистология, орнитология, зоогеография, териология и др. Научная работа посвящена изучению наших грызунов и выяснению некоторых вопросов размножения в связи со строением яичников и семенников у различных вредных животных.

3. Кафедра гидробиологии и рыбоводства. Руководитель проф. А. Валканов. Тут преподаются дисциплины: гидробиология, продуктивность водоемов, ихтиология, ихтиологические методы, гидрологические методы и пр. Кафедра работает, главным образом, в области рыбоводства.

4. Кафедра дарвинизма и генетики. Руководитель Ил. Карагеоргиев. Кафедра изучает некоторые вопросы проявления психики животных и методику естествознания.

Кафедры публикуют свои научные труды в «Ежегоднике биолого-геолого-географического факультета (отдел биологии)»; до настоящего времени вышло 50 томов. Этот ежегодник — продолжение серии физико-математического факультета Софийского университета, который существовал до войны.

V. Зоологические дисциплины при Высшем сельскохозяйственном институте имени Г. Димитрова (София, ул. Др. Цанкова, 8). Кафедра прикладной зоологии. Руководитель проф. П. Петков. Читаются курсы прикладной зоологии и физиологии сельскохозяйственных животных с основами анатомии. На кафедре ведутся эколого-фаунистические исследования животных, имеющих важное значение для народного хозяйства: 1. Изучение прудовиков как промежуточных хозяев двуустки и других трематод в отдельных районах страны (проф. П. Петков и М. Ошанова). 2. Видовой и количественный состав и сезонная динамика планктона в рыбном хозяйстве в Пловдиве (проф. П. Петков, Н. Ошанова). 3. Исследование планктона в зарыбленных рисовых полях (проф. П. Петков). 4. Изучение планктона гипотермальных зарыбленных источников у с. Долни Раковец, Радомирского района (проф. П. Петков и Н. Ошанова). 5. Зародышевое и послезародышевое развитие форели при разных температурах воды (проф. П. Петков, акад. А. Хаджиолов, Н. Ошанова и М. Нишков). 6. Четвертичные млекопитающие Болгарии (проф. П. Петков). 7. Кровососущие мухи домашних животных (проф. П. Петков и Н. Ошанова). 8. Насекомые — вредители кормовых растений (П. Петков и Н. Ошанова). 9. Изучение питания вороновых птиц с целью выяснения их роли в истреблении клещей (проф. П. Петков).

Кафедра публикует свои исследования в «Научных трудах зоотехнического факультета», которые выходят с 1952 г. (издано 7 томов).

VI. Высший сельско-хозяйственный институт имени Георгия Димитрова (София, бульвар Драган Цанков, 8). Кафедра энтомологии. Заведующий кафедрой проф. Ас. Лазаров. Читаются лекции для агрономов по общей энтомологии, земледельческой энтомологии, пчеловодству, другим беспозвоночным-вредителям.

Разрабатываются следующие темы: 1) «Биологическая борьба с насекомыми-вредителями (проф. Ас. Лазаров и проф. В. Попов); 2) «Изучение вредных почвенных насекомых» (проф. Ас. Лазаров); 3) «Вредители свеклы» (Ст. Григоров); 4) «Земля-

ничные корневые долгоносики» (Д. Буров); 5) «Вредные грызуны и борьба с ними» (проф. В. Попов) и др.

Кафедра публикует свои исследования в «Научных трудах Высшего сельскохозяйственного института» (с 1952 г. в первой серии агрономического факультета вышло 4 тома и во второй серии зоотехнического факультета — 7 томов).

VII. Высший лесотехнический институт (София, с. Дырвеница). В этом институте разрабатываются вопросы лесной энтомологии и охотничьего хозяйства при кафедрах лесозащиты и охотничьего хозяйства.

1. Кафедра лесозащиты. Руководитель проф. Д. Стефанов. Изучаются вредители леса (*Ips acuminatus* Eich., *Thaumatopea penivora* Tr.), био- и микрометоды борьбы с непарным шелкопрядом (*Ocneria dispar* L.) и кольчатым коконопрядом (*Malacosoma neustria* L.) и другие вопросы.

2. Кафедрой охотничьего хозяйства заведует проф. М. Русков. Здесь читаются лекции по лесной зоологии. Изучается охотничья фауна («Польза и вред зайца-русака и лисицы в Болгарии», «Колхидский фазан» и другие темы).

Эти две кафедры публикуют свои исследования в «Научных трудах Высшего лесотехнического института» (с 1953 г. вышло 5 томов).

VIII. В Высшем медицинском институте в Софии для студентов-медиков читаются лекции по биологии (в прошлом — покойным проф. Методием Поповым, а в настоящее время — проф Р. Попивановым).

IX. В городе Пловдиве в Медицинском институте читает лекции по биологии проф. Ж. Ламбрев. Тут же разрабатываются и некоторые биологические и зоологические вопросы.

X. Научно-исследовательский институт рыболовства и рыбной промышленности (г. Варна). Директор проф. Ал. Валканов. Институт основан в 1954 г. в результате слияния трех институтов: Морской биологической станции с аквариумом при Университете (1932), Ихтиологической станции (1932) и Научно-исследовательского рыбохозяйственного пресноводного института (1953). В нем работают 16 научных сотрудников; имеется четыре отделения: ихтиологическое (Ст. Стоянов), гидрохимическое (Ал. Рождественский), гидробиологическое (проф. Ал. Валканов), пресноводное (Н. Георгиев) [1].

Институт помещается в бывшем здании Морской биологической станции, которое хорошо оборудовано для проведения физиологических и других наблюдений над морскими организмами и располагает 80-тонным судном «9 сентября» для научных работ в море. Библиотека института насчитывает 6000 томов.

Проблематика института следующая: 1. Установление районов и сроков промысловых скоплений рыб и дельфинов и закономерности их миграции; разрабатываются темы: «Возраст и темп роста ставриды» (Ж. Георгиев), «Биология кефали (К. Александрова), скумбрии (Л. Стоянов), пеламиды (Д. Христов), калкана (М. Карапеткова), шпрота и хамсы (Ст. Стоянов)» и др. 2. Изучение состава и количественного распределения флоры и фауны у берегов Болгарии с точки зрения их значения как пищевой базы рыб. Сюда относится изучение распределения зоо- и фитопланктона и бентоса у болгарских берегов (В. Петрова, Ив. Димов). 3. Гидрологический режим вод Черного моря у болгарского побережья. Для разработки этого раздела ведутся регулярные гидрологические наблюдения и изучается сезонная динамика нитратов и фосфатов (Ал. Рождественский). 4. Установление наиболее целесообразных типов рыболовных орудий и разработка рациональных способов рыборазведки и рыболовства. Производятся опыты по использованию дрифтерных сетей для ловли и разведки рыбы. 5. Рациональное использование водохранилищ в рыбохозяйственном отношении (М. Димитров). Ведутся гидрологические исследования некоторых водохранилищ страны и изучаются возможности разведения судака в этих водохранилищах. 6. Селекционно-племенная работа над сазаном и некоторыми другими рыбами в рыборазводных хозяйствах (Н. Георгиев). 7. Увеличение добычи рыбы на единицу водной площади в искусственных условиях (Н. Георгиев). 8. Гидробиологические и гидрологические наблюдения внутренних вод с целью восстановления их прежних рыбных запасов — с этой целью ведется исследование водных бассейнов придунайской поймы, изучаются при помощи маркировки рост и миграции дунайского сазана, исследуется зообентос. Кроме Дуная ведутся гидрологические исследования верхнего течения р. Арда (бассейн р. Марица) и гидробиологические исследования р. Искыр (бассейн Дуная) (Б. Русев). 9. Изучение паразитофауны и болезней некоторых пресноводных и морских рыб (Н. Маргаритов).

Научно-популяризаторскую работу институт осуществляет через аквариум и музей, которые за год посещает до 120 000 человек, путем чтения лекций и печатания статей в научно-популярных журналах.

Бывшей Морской биологической станцией с аквариумом издано до 1955 г. 19 томов серии «Труды морской биологической станции в Варне». Продолжением этой серии служат издаваемые в настоящее время «Научные труды Института рыболовства и рыбной промышленности». Вышел том 1 (Варна, 1957).

XI. Научно-исследовательский институт леса и лесного хозяйства при Министерстве земледелия и лесов (София, Парк свободы). Директор М. Маринов.

---

[1] В настоящее время это отделение переводится в г. Пловдив (Южная Болгария).

В этом институте разрабатываются следующие зоологические вопросы: 1. Размножение зайца-русака. 2. Польза и вред от вороновых птиц (Corvidae) (П. Петров). 3. Походный шелкопряд (Cnethocampa pityocampa Schiff.) (М. Керемидчиев и Г. Цанков). 4. Исследование болезней непарного шелкопряда (Ocneria dispar L.) и кольчатого коконопряда (Malacosoma neustria L.) при биологической борьбе с этими насекомыми (М. Керемидчиев и Г. Цанков и др. С 1952 г. институт издает «Научные труды», вышедшие в 5 томах.

XII. Научно-исследовательский институт защиты растений при Министерстве земледелия и лесов (София, бульвар Драган Цанков 6). Директор д-р Ив. Ковачевски. Институт основан в 1935 г. В нем работают 11 научных сотрудников. Имеются пять отделов: энтомологии (В. Николова), токсикологии (В. Богданов), карантина (М. Цалев), прогноза (П. Попов), агротехники (Я. Любенов).

Научно-исследовательская работа направлена на изучение биологии важных насекомых-вредителей с точки зрения их распространения и средств борьбы с ними. Изучаются следующие насекомые. 1. Яблонная плодожорка — Laspeyresia pomonella L. (А. Балевски, Цв. Тошев и др.). 2. Чесночная муха — Suillia lurida Meig. (В. Николова). 3. Почвенные насекомые (проф. Ас. Лазаров и В. Николова). 4. Зерновая моль — Sitotroga cerealella Oliv. (проф. В. Попов и Д. Цветков), 5. Майские хрущи — P. Melolontha (П. Попов и др.).

Изучаются также насекомые, являющиеся объектами внутреннего и внешнего карантина. Испытываются новые средства борьбы (химические средства борьбы со злаковыми мушками, новые инсектицидные препараты против сливовой щитовки и пр.). Изучается влияние экологических факторов на развитие насекомых и массовое их появление для правильного прогноза и борьбы с ними. Для этой цели в стране работает 10 пунктов.

С 1952 г. институт издает серию «Бюллетень защиты растений» (ежегодно выходит четыре книги).

XIII. Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии (София, бульвар Вл. Заимова, 26). Директор Вл. Калайджиев. В энтомологическом отделе института разрабатываются следующие вопросы: 1. Устойчивость комнатной мухи к ДДТ и гексахлорану. 2. Инсектицидные свойства болгарских растений. 3. Иксодовые клещи Болгарии (Ст. Сырбова). Институт издает серию «Труды республиканского института эпидемиологии и микробиологии» (вышло 8 томов).

XIV. Республиканская противоэпидемиологическая станция при Министерстве народного здравоохранения (София, ул. Верила, 3). Директор д-р Л. Шиндаров. В энтомологическом отделе станции разрабатываются следующие вопросы: 1) Эктопаразиты грызунов (Г. Иванчев) и 2) Вредные для здоровья человека насекомые (Р. Ангелова).

Кроме Софии, природоведческие музеи стали основывать с 1950 г. в Пловдиве, Котеле, а природоведческие отделы при музеях — в Русе, Старой Загоре, Тырново и других местах. Все они находятся в ведении Министерства просвещения и культуры.

XV. Природоведческий музей в г. Пловдив был открыт 5 сентября 1955 г. Это областной музей, руководит им Ат. Маринов. Музей имеет следующую тематическую структуру: 1) органическая эволюция, 2) мертвая природа, 3) характерные биотопы области, 4) анатомическое и морфологическое сходство между отдельными группами животных и растений, 5) биология некоторых полезных и вредных животных и растений области (особое внимание обращено на их хозяйственное значение и роль в жизни человека), 6) дарвинизм и советский творческий дарвинизм. Ежегодно музей посещают около 50 000 человек.

XVI. Природоведческий музей в г. Котел является краевым. Директор В. Георгиев. Тематическая его структура следующая: 1) общие географические данные края, 2) геология края, 3) растительность края, 4) фауна края. Ежегодно музей посещают около 10 000 человек.

XVII. Отдел «Природа» при окружном народном музее в г. Русе. Заведующий М. Халваджиев. Тематическая структура музея следующая: 1) географическая характеристика Русенского округа, 2) геология округа, 3) происхождение и развитие органического мира, 4) растения округа, 5) животные округа.

XVIII. Отделы «Природа» имеются и при народных музеях в городах Стара Загора и Тырново.

XIX. В г. Плевна существует Охотничий музей, в котором собраны характерные животные Плевенского округа, являющиеся объектом охоты.

Для развития болгарской зоологической науки в настоящее время бесспорно имеют значение связи, которые поддерживают зоологические институты, музеи, сады, кафедры, станции и базы с соответствующими учреждениями европейских и неевропейских стран и особенно с Советским Союзом. Советская зоологическая литература и связь с Зоологическим институтом Академии наук СССР в Ленинграде оказывают благоприятное влияние на развитие болгарской зоологической науки, а особенно на изучение фауны страны. Желательно создать еще более близкое сотрудничество между советскими и болгарскими зоологами, что будет полезно для развития зоологической науки в обеих странах.

О ПОЕЗДКЕ В БАНГКОК НА IX ТИХООКЕАНСКИЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС И О МОРСКОЙ ЛИТОРАЛЬНОЙ ФАУНЕ ТАИЛАНДСКОГО (СИАМСКОГО) ЗАЛИВА

Е. Ф. ГУРЬЯНОВА и П. В. УШАКОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В конце 1957 г. (с 18 ноября по 9 декабря) в Бангкоке, столице Таиланда, состоялся IX Тихоокеанский научный конгресс, в работах которого приняла участие советская делегация. Тихоокеанские научные конгрессы, ставящие перед собой весьма широкие научные задачи, созываются Тихоокеанской научной ассоциацией примерно каждые 3 года. Прошлый конгресс происходил на Филиппинах в 1953 г., а следующий (X) намечено созвать на Гавайских о-вах в 1960 г.

Рис. 1. Здание Чулалонгкорнского университета в Бангкоке, где происходили заседания секций IX Тихоокеанского конгресса

В состав советской научной делегации на IX Тихоокеанском научном конгрессе входили: акад. Д. И. Щербаков (глава делегации), П. А. Моисеев (Всесоюзный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии), Е. В. Карус (Институт физики земли АН СССР), А. Г. Колесников (Морской гидрофизический институт АН СССР), Е. Ф. Гурьянова и П. В. Ушаков (Зоологический институт АН СССР). Прибывшие на конгресс советские ученые выступили с докладами на секциях геологии и геофизики, рыбного хозяйства, зоологии и океанографии. Помимо этих секций одновременно работали секции и подсекции: ботаники, лесных ресурсов, энтомологии, охраны природы, почв, метеорологии, здравоохранения, антропологии, по музейным вопросам и др. (всего 18 секций).

На конгресс съехалось около 500 делегатов от 27 стран. Официальным языком конгресса считался английский. Заседания всех секций происходили в здании Чулалонгкорнского университета, основанного в 1917 г. (рис. 1).

Президентом конгресса был ректор местного университета маршал авиации М. М. Вейжант Рангэришт. Работа конгресса отличалась большой практической направленностью.

Вкратце остановимся на деятельности секций зоологии и океанологии, в работе которых нам пришлось принять непосредственное участие. В секции зоологии состоялось пять заседаний. Большинство докладов было посвящено фауне тропических районов Тихого океана и использованию их природных ресурсов, борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства, а также с переносчиками болезней.

Большое внимание было уделено вопросам инвентаризации фауны как наземной, так и водной.

В обзорном докладе по наземной фауне тропических островов, представленном голландским ученым Бошма (Boschma), подчеркивалась важность таксономических работ и необходимость расширения экспедиционных исследований. Другой голландский ученый Бронгерзма (Brongersma) подробно осветил исследования наземной фауны Новой Гвинеи, сообщил о многих находках новых видов и отметил существенные различия в составе фауны отдельных районов Новой Гвинеи. В 1958 г. намечено направить на Новую Гвинею новую экспедицию для сбора материалов из районов центрального хребта острова, где еще не бывали зоологи.

Одно заседание было посвящено биологии гигантского африканского наземного моллюска Achatina fulica и борьбе с ним. Этот моллюск наносит серьезный вред плантациям сахарного тростника и некоторых других культур. Он необычайно быстро распространяется на восток по тропическим районам Индийского и Тихого океанов и уже встречается в Австралии; возможно его появление в Южной Калифорнии. Способов

Рис. 2. Морская биологическая станция Чулалонгкорнского университета

задержать его дальнейшее распространение еще нет; проблема борьбы с этим моллюском пока стоит очень остро во всех тропических странах.

Специальный симпозиум был посвящен борьбе с крысами, которые чрезвычайно быстро расплодились по всей тропической зоне и представляют огромную опасность как переносчики чумы и других болезней. Интересно отметить. что в Австралии и Новой Зеландии крысы переселяются в леса, лишенные грызунов, и становятся лесными животными.

Значительный интерес представил доклад заведующего Морской биологической станцией Чулалонгкорнского университета Мейнкоза (N. Meinkoth). Эта станция, на которой нам удалось 4 дня поработать, была организована в 1957 г. Она находится на восточном берегу Таиландского (Сиамского) залива, примерно в 100 *км* к юго-востоку от Бангкока, в местечке Ang Sila (или Ang Hin). В настоящее время там имеется лишь небольшой домик с водопроводом и электричеством, приспособленный для одновременного приема не свыше пяти биологов (рис. 2). К систематическим исследованиям станция еще не приступила и фауна беспозвоночных Таиландского залива пока остается неизученной (в лучшем случае имеются родовые названия представителей некоторых групп беспозвоночных). Будущность этой станции несомненно велика.

Секция океанографии была одной из наиболее крупных секций конгресса. В работах этой секции, помимо ученых Таиланда, официально участвовало свыше 40 иностранных делегатов. Председатель секции, член постоянного комитета конгресса, проф. Рошфорд (D. J. Rochford, Австралия) во вступительном слове кратко охарактеризовал те усилия, которые были сделаны за последние годы в отношении изучения Тихого океана со стороны отдельных стран.

Наиболее крупные работы по согласованной программе были выполнены в тропической зоне Тихого океана.

Этим работам (объединяющимся условным термином Equapac) было посвящено специальное заседание[1].

В тропических районах Тихого океана в последние годы работало семь японских, одно французское и четыре американских исследовательских судна (всего девять океанографических и научно-рыбохозяйственных учреждений). В частности, шесть японских судов работало в тропических и субтропических водах западной части Тихого океана к западу от 160° в. д., а одно судно («Daifuji Maru») проводило экспериментальные рыбохозяйственные исследования к северу от о-вов Таити и к востоку до 140° з. д. Французское исследовательское судно «Orcon III» работало в районе к северу от Новой Каледонии и о-вов Фиджи. Американские суда вели исследования в восточной части Тихого океана, а также в районе Гавайских о-вов и о-ва Кваджелейн. Кроме того, большие исследовательские работы, позволившие уточнить характер водообмена между Индийским и Тихим океанами в районе Индонезийского архипелага, проведены Морским научным институтом в Джакарте на судне «Samudera» в морях Банда и Арафура.

Систематические океанографические исследования ведутся в северо-восточной части Тихого океана (к северу от 40° с. ш. и к востоку от 170° з. д.) канадскими океанологами. Большое внимание было уделено докладам, посвященным вопросам радиоактивности — доклады японских исследователей Мияки (I. Miyake) и Сугиура (Y. Sugiura), американского ученого Фолзома (T. R. Folsom) и др.

Специальное заседание было посвящено обсуждению океанографических исследований, которые проводятся в настоящее время в Таиландском заливе Гидрографическим департаментом Таиландского военно-морского флота (Hydrographic Department Royal Thai Navy). В составе Департамента имеется океанографический отдел с отделениями: физической океанографии, химической океанографии, биологической океанографии и отделением приливов и течений. За последние годы проведены большие работы по изучению приливов и среднего уровня Таиландского залива. В Таиландском заливе наблюдения над приливами ведутся на 10 опорных пунктах. Для четырех пунктов дан годовой ход среднего уровня моря на основании наблюдений за 15-летний период. Начиная с 1956 г., в Таиландском заливе, в северной его части, ведутся систематические океанографические съемки по стандартной программе (температура, соленость, прозрачность, цвет воды, течения) с более густой сеткой станций в прибрежных водах и более редкой — в открытых частях залива. Составлены подробные карты распределения температур и солености в различные месяцы. Большое количество осадков в северной части Таиландского залива вызывает большие колебания солености. Так, в районе Ang. Hin, где мы исследовали литоральную фауну (см. ниже), соленость колеблется почти от 30‰ (июль-август) до 10‰ (октябрь).

Океанографические съемки в Таиландском заливе ведутся с двух небольших специально построенных судов. Каждое из них около 90 *т* водоизмещения, научный персонал — по два человека. Кроме того, с 1957 г. для этих же целей было приспособлено судно водоизмещением в 400 *т*. Океанографические исследования Таиландского военно-морского флота получили высокую оценку в резолюциях Конгресса; было высказано пожелание о их расширении на весь Таиландский залив для выявления возможностей более рационального использования морских ресурсов.

Интересно отметить, что все биологические работы в Таиландском заливе в настоящее время в основном проводятся Гидрографическим департаментом. За последние годы получено много новых данных по биологии и распространению в Таиландском заливе морской зеленой черепахи (Chelonia mydas). Эта черепаха обитает главным образом на островах, где и откладывает яйца, глубоко зарывая их в песок. Сбор яиц морской зеленой черепахи, используемых как ценный пищевой продукт, строго регламентируется и контролируется правительством. Собраны большие материалы о развитии в прибрежной зоне залива сине-зеленой водоросли Trichodesmium и динофлагелляты Noctiluca, вызывающих резкие изменения окраски моря.

На секциях зоологии и океанографии были сделаны и наши доклады по фауне дальневосточных морей. Мы продемонстрировали также некоторые наши издания, вызвавшие значительный интерес у присутствующих.

Как во время Конгресса, так и по его окончании, нами было совершено несколько экскурсий по городу и стране для ознакомления с природой и памятниками культуры Таиланда. Все эти поездки были очень хорошо организованы Конгрессом.

Созыв Конгресса был приурочен к наиболее благоприятному в климатическом отношении периоду года. Климат Таиланда находится под влиянием муссонов и в связи с этим имеет ярко выраженный сезонный характер. С ноября по февраль господствует северо-восточный муссон, приносящий в пределы Таиланда относительно холодный и

---

[1] На Конгрессе большое значение придавалось осуществлению согласованных исследований и разработке их общей программы. В частности, рассматривался вопрос о возможности создания по линии Юнеско интернационального океанографического судна. В резолюциях Конгресса подчеркнута большая ценность опубликования океанографических данных в Oceanic Observation of the Pacific, причем высказано пожелание, чтобы в этом издании были опубликованы сведения, относящиеся к западной части Тихого океана, полученные до 1949 г.

сухой воздух из Китая. Это наиболее мягкий период года. С мая по сентябрь преобладает юго-западный муссон, обусловливающий поток теплого влажного воздуха из Индийского океана. В этот период повсеместно наблюдаются тропические проливные дожди, вызывающие во многих местах сильные наводнения. Наибольшее количество осадков отмечается в сентябре. Наиболее сухие районы расположены в центре Верхнего Таиланда. Районы с небольшим количеством осадков находятся вдоль западного побережья Таиландского залива между широтами 8—10°5′ и вдоль восточного его побережья в интервале широт 11—13°; годовое количество осадков здесь достигает 6702 *мм*. Наиболее жаркое время в Таиланде — апрель.

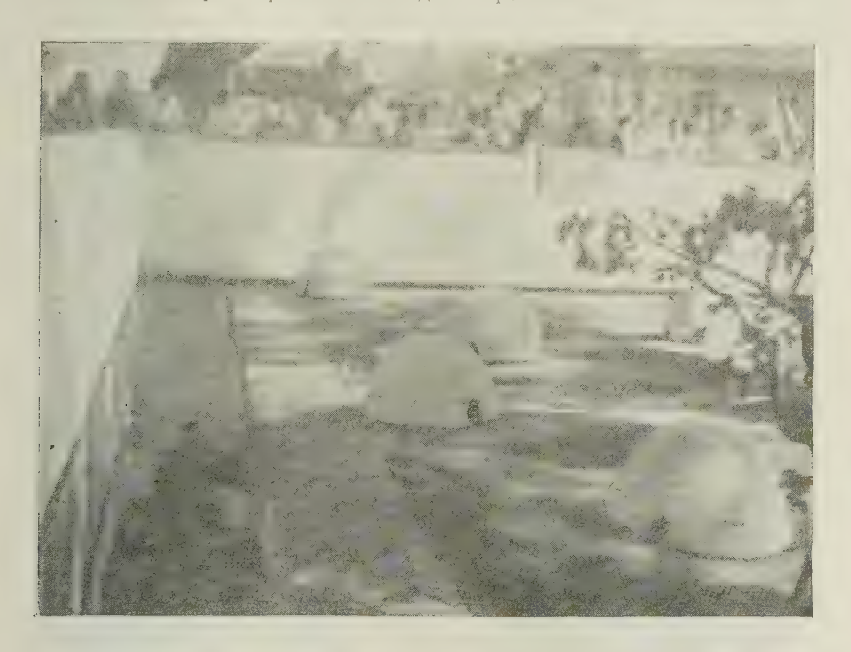


Рис. 3. Питомник кобр в Пастеровском институте в Бангкоке

В самом городе Бангкоке мы осмотрели не только чудесные буддийские храмы и здание Национальной Ассамблеи, но и побывали в Зоологическом парке и познакомились с Пастеровским институтом, где вырабатываются вакцины от змеиных укусов. В институте в особых питомниках содержится большое количество королевских кобр и некоторых других ядовитых змей (рис. 3) и ведутся специальные работы по изготовлению змеиных вакцин. Для Таиланда повсюду весьма характерно огромное количество змей (не было ни одной экскурсии за город, в которой мы не видели их), и проблема предохранения местного населения от последствий змеиных укусов весьма актуальна.

Значительный интерес представляла поездка на местный рыбный рынок, на котором мы познакомились с различными беспозвоночными, потребляемыми местным населением. Через рыбный рынок в Бангкоке проходит почти половина всех рыбных продуктов, поступающих в продажу. Годовая продукция рыбного промысла Таиланда примерно 200 тыс. *т* (из них 140 тыс. *т* морских продуктов и 60 тыс. *т* пресноводных) Через рыбный рынок Бангкока ежедневно проходит до 250 *т* морских и 20 *т* речных продуктов. Из беспозвоночных население Таиланда в большом количестве употребляет в пищу и для кормления домашних животных моллюсков Mytilus, Modiola, Ostrea, а также более мелких двустворчатых моллюсков — Arca, Donax и др. (частично пресноводных Corbula). В значительных количествах заготовляются кальмары и осьминоги. Промысловое значение имеют крабы Portunus pelagicus. Scylla serrata, креветки Penaeus, Palaemon, Crangon и др. Из мелких мизид длиною 1—2 *см* приготовляют особое тесто, которое здесь известно под названием Kapi.

Был совершен ряд экскурсий на автобусах и по железной дороге в глубь страны. В частности, мы ездили в старую столицу Таиланда г. Лопбури (примерно в 120 *км* к северу от Бангкока), разрушенный 300 лет назад во время войны между Таиландом и Бирмой. Мы посетили также г. Накорн-Рачисима (Корат), второй по величине после Бангкока. По дороге в Корат мы видели настоящие труднопроходимые тропические леса, обвитые многочисленными лианами. В районе Кората на латеритном плоскогорье преобладает ландшафт, напоминающий саванны — с колючим кустарником и низкорослыми деревьями.

Экскурсии на берег моря были использованы для сбора и исследования прибрежной морской фауны. Одна экскурсия с членами Конгресса была совершена на о-в Ко-Крам, где мы познакомились с питомниками морских зеленых черепах (рис. 4); другая экскурсия — на морскую Биологическую станцию, в окрестностях которой благодаря любезности заведующего станцией Мейнкоза (N. Meinkoth) и профессора биологии Чулалонгкорнского университета Клун Вайропала (Kloom Vajropala) нам удалось собрать весьма разнообразный фаунистический материал. Здесь мы обследовали литораль разных типов: песчаный пляж, гравийно-илистый пляж, скалистые рифы, а также кустарниковые мангровые заросли в устье небольшой речки. Коралловых рифов вблизи станции нет. Приливы высотой до 4 *м* имеют неправильный суточный характер.

Наиболее богато на литорали представлены крабы, моллюски и многощетинковые черви, причем крабы поселяются и выше линии прилива, что характерно для тропической зоны.

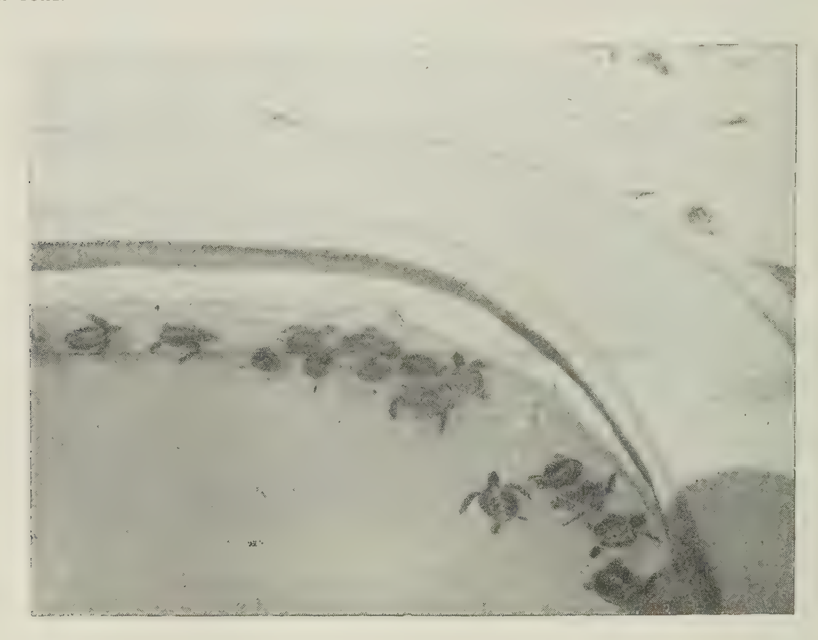


Рис. 4. Молодые морские зеленые черепахи в опытном бассейне на о-ве Ко-Крам

Многощетинковых червей в наших сборах, по предварительным определениям, насчитывается 13 видов. Наиболее массовыми формами в песчанистом грунте у уреза воды являются Perinereis nuntia v. brevicirrus и Nerine sp. (из семейства Spionidae, очень близка к N. cirratulus). На скалистой фации встречен другой вид нереиды — Perineris, близкий к P. vancaurica. В нижнем горизонте песчанистого пляжа обнажаются Diapatra neapolitana и Mesochaetopterus japonicus (последний имеет прямые длинные песчаные трубки длиной до 0,5 *м*). К наружным концам трубок Mesochaetopterus прикрепляются сростки трубок теребеллид Lanice conchylega; у этого вида трубки на наружном конце имеют весьма характерную бахрому наподобие щупалец. Среди трубок Lanice встречены Eulalia (Eumida) sp. и Syllis sp.; на самих трубках — небольшие колонии гидроидов Obelia. Здесь же, на этом пляже обнаружены Onuphis eremita, Dasybranchus caducus и Leiochrus sp.

У скалистых рифов добыты Glycera rouxii и Owenia fusiformis.

Среди крабов (по предварительным определениям) на песчаном грунте наиболее обычны в супралиторали три вида оципод — Ocypoda stimpsoni, O. brevicornis и O. longicornuta, а в верхнем горизонте литорали — Scopimera globosa и Scopimera sp.; у уреза воды много Mututa lunaris. Среди камней и в расселинах скал нередок один из крупных видов Sesarma, много Hemigrapsus. На заиленном пляже с мелкими камнями и щебнем встречаются довольно крупный Charybdis, Dorippe, Pachycheles, здесь же обитают другой вид Sesarma, масса Alpheus, непрерывно пощелкивающих клешнями, мелкие особи Portunus sp., которого местные жители ловят ночью на свет, прокалывая двузубцем. На песке и среди камней много мелких Pagurus sp. Из других ракообразных у уреза воды в песке весьма обычна изопода Excirolana orientalis. По скалам высоко над уровнем воды быстро бегают многочисленные молодые Ligia exotica.

Из моллюсков на песчаном пляже у уреза воды встречается масса Umbonium thomasi, особенно обильны мелкие, удивительно разнообразные по окраске и рисунку

вустворчатые Donax faba, обладающие большой подвижностью и непрерывно передвигающиеся вверх и вниз по литорали вместе с приливной волной, все время придерживаясь ее уреза; вместе с ними такие же миграции совершают крабы Matuta lunaris нереиды. Этот подвижный комплекс видов очень характерен для побережья Индокиайского п-ва[2]. Местные жители собирают Donax в течение всего дня, передвигаясь вместе с линией уреза воды вверх при приливе и вниз с отливной волной.

На скалах отдельными группами сидят Siphonaria zanda, морской представитель егочных моллюсков, ряд видов моллюсков из семейства Littorinidae (Tectarius odosa, Melaraphe sp., Planaxis sulcata, Hima sp., Purpura bronii, Nerita albicilla, Nassarius sp., Cancellaria sp. и др.). На загрязненном илистом пляже масса Potamides uviatilis, сильно варьирующих по окраске Neretina sp., ярко-белых мелких Natica aleata, Cassis sp. и др.

В среднем горизонте скал хорошо представлен пояс мелких устриц (Ostrea cuculata?), с относительно небогатым населением, при этом выше Ostrea наблюдаются ояс шириной до 40 *см* из налета слизистой губки и местами дерновинки каких-то мелих водорослей, забитых илом, образующие тонкий войлок на скалах, среди которых асса мелких личинок хирономид (Orthocladiinae).

Здесь же сидят почти черные крабики (Sesarma sp.), быстро исчезающие в воде ри приближении опасности.

Весьма интересно, что характернейшие для фауны скал всех климатических зон орские желуди, всюду образующие сплошные поселения в верхнем горизонте литорали, десь встречались лишь отдельными небольшими группами (Chthamalus challengeri) ли даже единичными особями (Tetraclita porosa) и только на искусственных молах и етонных сваях были сплошные поселения Balanus sp. Поражало также почти полное тсутствие морских блох (бокоплавы Talitridae), которые лишь изредка встречались чуть влажном песке у подножья скал на литорали и полностью отсутствовали в супалиторали.

Заслуживают внимания некоторые данные о плотности поселений отдельных видов. ак, на песчаном пляже на 1 $м^2$ приходится: червей Perinereis nuntia v. brevicirrus — 0 экз. или 8,12 *г*, Nerine — 260 экз. или 7,12 *г*, двустворчатых моллюсков Donax faba — о 568 экз, или 84,4 *г* (среднее из нескольких проб — 277 экз. или 37,8 *г* на 1 $м^2$), краов Scopimera globosa — до 800 экз. или 192 *г*, брюхоногих моллюсков Umbonium — о 900 экз. На скалах особенно обильны моллюски: Tectarius nodulosus — до 2800 экз., Jerita albicilla — до 500 экз. и Melaraphe — до 300 экз. на 1 $м^2$.

На загрязненном гравийно-илистом пляже наиболее плотные поселения образуют оллюски: Neritina sp. — до 380 экз., Potamides fluviatilis — до 210 экз. и Nassarius р. — до 126 экз. на 1 $м^2$. В супралиторали в чистом горячем и сухом на поверхности, о влажном в глубоких слоях, песке Ocypoda stimpsoni распределены с равномерной лотностью — 2—3 экз., на 1 $м^2$; несколько ниже O. brevicornis и еще ниже O. longiornis — по 0,5—1 экз. на 1 $м^2$.

Среди мангровых зарослей грунт густо покрыт норками крабов Uca sp. и мелких Sesarma sp. — до 70 экз. на 1 $м^2$ (в среднем 65—66 экз. на 1 $м^2$). Учесть рыбок-прыгуов (Periophthalmidae) нам, к сожалению, не удалось вследствие их очень большой одвижности.

Распределение видов на скалистом берегу резко отличается от такового на песчаом побережье; если на песчаных пляжах супралитораль заселена крабами (три вида Ocypoda к Scopimera), а верхний горизонт литорали во время отлива безжизненен лишь с приходом приливной волны сюда мигрируют Donax faba, Matuta lunaris и Polychaeta) и только на высоте 1,5—2 *м* над 0 глубин начинаются поселения Diopatra, Mesochaetopterus, Lanice conchylega и других полихет, то на фации скал в супралитоали в массе встречаются Tetctarius nodulosus и Ligia exotica, а I горизонт литорали аселен усоногими и моллюсками с хорошо выраженной стратификацией видов по верикали.

Весьма интересными и необычными для нас были выбросы на берегу Таиландского алива: здесь повсюду встречались скорлупа кокосовых орехов, обрывки пальмовых истьев и бамбука, а среди выброшенных волнами раковин были особенно обильны зумрудные раковины тропических мидий, Cypraea, крупные Trochus, Arca, Meretrix. Solarium, Conus, обломки Tridacna и мадрепоровых кораллов.

Из лаборатории Морской биологической станции нами получены и некоторые субиторальные формы беспозвоночных — декаподы Ibaccus sp., Lambrus sp., некоторые иды Penaeus и др., а также молодые экземпляры Limulus sp., типичные представители ропической индо-вестпацифической фауны.

По сравнению с данными Ficher (1952), район, обследованный нами, имел в видоом отношении более бедную фауну, что, по-видимому, связано с его довольно значиельным опреснением. Весьма интересно также, что целый ряд видов, собранных нами а литорали Таиландского залива, широко распространен и на литорали Желтого моя, на побережье Шандунского п-ва, что указывает на тяготение прибрежной фауны оследнего к индо-вестпацифической зоогеографической области.

---

[2] P. H. F i c h e r, 1952. Les zones d'organismes littoraux de l'Indochine et des côtes ndo-pacifique Comptes Rendus, Paris, t. 233, № 15: 840—842.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть пронумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунка. Место рисунка в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (*Asellus aquaticus* L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например, *A. mellifera* или *A. m. ligustica* (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: А. Н. Северцов (1932) или Браун (A. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции) не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности, снабжаться переводами специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Никакие дополнительные изменения текста не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.

Рецензии

CONTENTS

Технический редактор Д. А. Фрейман-Крупенский

Т-09248 Подписано к печати 22.IX. 1958 г. Тираж 2680 экз. Зак. 3223
Формат бумаги 70×108 1/16. Бум. л. 5 Печ. л. 10,37+2 вкл. Уч.-изд. л. 16,1

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.